

**Fences —Part 12: Steel palisade fences & gates —
Manufacturing and installation —
Specifications**

- حصارها - قسمت ۱۲: حصارها و دروازه‌های فولادی -
- ساخت و نصب -
- ویژگی‌ها

ویرایش اول

بهمن ۱۴۰۱

پیش‌گفتار صنعت نفت

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز، فرآورده‌های نفتی و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استنادی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ با شماره (INSO 23286-12) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی‌ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به‌روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان 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 پیش‌بینی‌شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«حصارها - قسمت ۱۲: حصارها و دروازه‌های فولادی - ساخت و نصب - ویژگی‌ها»

رئیس:سمت و / یا محل اشتغال:

افشاریان‌زاده، امید

شرکت مهندسی و توسعه نفت، شرکت ملی نفت ایران،
وزارت نفت

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - سازه)

دبیر:

شرقی، عبدالعلی

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی

(دکتری مهندسی عمران - سازه)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسدی، محسن

سازمان پدافند غیرعامل کشور

(دکتری پدافند غیر عامل)

بابائی، علی

عضو مستقل

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - سازه)

تندکار، شیرین

دانشگاه شهید بهشتی

(دکتری زمین‌شناسی پترولوژی)

جلالی فرد، رضا

شرکت پتروشیمی تندگویان

(کارشناس ارشد عمران)

حافظیه، ساناز

مهندس ارشد واحد سیویل شرکت مهندسی مشاور
ناموران

(کارشناس ارشد عمران)

دیباثی، علی‌اکبر

شرکت ملی صنایع پتروشیمی

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - ژئوتکنیک)

ذوالفقاری، صلاح‌الدین

شرکت مهندسی مشاور سازه

(کارشناس مهندسی عمران - سازه)

زمانی، مهرداد

شرکت مهندسی مشاور سازه

(کارشناس مهندسی عمران)

فلاح، عباس

سازمان ملی استاندارد ایران

(کارشناس ارشد زمین‌شناسی اقتصادی)

سمت و / یا محل اشتغال:

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عضو مستقل

شرقی، محمد

(کارشناس مهندسی عمران)

پژوهشگاه مواد و انرژی

صداقت آهنگری حسینزاده، علی

(دکتری تخصصی مهندسی مواد)

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره مهندسی پالایشگاه نفت تهران

عبدی، طوفان

(کارشناس ارشد عمران)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران

گل صورت پهلویانی، علی

(پسا دکتری مهندسی عمران - سازه)

مرکز

دانشگاه شهید بهشتی

نظامزاده، ایمان

(دکتری زمین شناسی اقتصادی)

عضو مستقل

نسیمی پور، بهزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

یثربی، فرشاد

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - سازه)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد ایران

فلاح، عباس

(کارشناس ارشد زمین شناسی - زمین شناسی اقتصادی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۳	۲ مراجع الزامی
۶	۳ اصطلاحات و تعاریف
۷	۴ ابعاد و مشخصات کلی
۷	۱-۴ ابعاد و رواداری‌ها
۹	۲-۴ مشخصه‌های نرده‌های عمودی
۹	۳-۴ مشخصه‌های پایه‌ها
۹	۴-۴ مشخصه‌های نرده‌های افقی
۱۰	۵ مواد
۱۰	۱-۵ فولاد
۱۱	۲-۵ پیچ‌ها، مهره‌ها و واشرها
۱۱	۳-۵ پین‌های حديد شده سرد و اتصالات یقه‌ای شکل
۱۲	۶ ساخت حصار
۱۲	۱-۶ نرده‌های قائم
۱۳	۲-۶ اتصال نرده قائم به نرده افقی
۱۴	۳-۶ پایه‌ها
۱۴	۴-۶ حائل‌ها
۱۴	۵-۶ نرده‌های افقی
۱۴	۶-۶ اتصالات پایه به نرده
۱۵	۷-۶ تکیه‌گاه‌های میانی
۱۵	۸-۶ بهسازی محافظتی
۱۵	۷ حصارهای SP
۱۵	۱-۷ کلیات
۱۵	۲-۷ نقب‌زنی
۱۵	۳-۷ افزایش مقاومت در برابر نفوذ
۱۶	۴-۷ بخش فوقانی حصار
۱۶	۸ نوسازی و ترمیم پوشش‌های گالوانیزه گرم

صفحه	عنوان
۱۷	۹ ساخت دروازه‌ها
۱۷	۱-۹ کلیات
۱۹	۲-۹ لولاها
۱۹	۳-۹ پیچ زبانه‌دار و ورق‌های بست
۲۲	۴-۹ ابزارهای قفل‌کننده
۲۳	۵-۹ پایه‌های دروازه
۲۵	۱۰ نصب و راه‌اندازی
۲۵	۱-۱۰ پی‌ها و آستانه‌ها
۲۶	۲-۱۰ خط اجرای حصار
۲۶	۳-۱۰ پایه‌ها
۲۷	۴-۱۰ پایه دروازه‌ها
۲۷	۵-۱۰ تکیه‌گاه‌های میانی
۲۷	۶-۱۰ بست‌ها
۲۷	۱۱ گواهی انطباق
۲۷	۱-۱۱ نصب‌کننده حصار
۲۷	۲-۱۱ گواهی یا اسناد
۲۸	۳-۱۱ بیانیه
۲۹	پیوست الف (الزامی) روش تعیین مقاومت خمشی مشخصه نرده‌های قائم
۳۳	پیوست ب (الزامی) روش تعیین مقاومت خمشی مشخصه پایه‌ها
۳۷	پیوست پ (الزامی) روشی برای تعیین مقاومت خمشی مشخصه نرده‌های افقی
۴۱	پیوست ت (الزامی) روش تعیین مقاومت کششی پین حدیده سرد و اتصالات یقه‌ای شکل
۴۴	پیوست ث (الزامی) روش تعیین مقاومت مجموعه اتصال نرده قائم به نرده افقی حصار
۴۸	پیوست ج (آگاهی‌دهنده) تعیین مشخصات حصار امنیتی فولادی
۵۱	پیوست چ (آگاهی‌دهنده) نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی
۶۰	پیوست ح (آگاهی‌دهنده) حصارهای سخت پیش‌ساخته
۶۷	پیوست خ (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع
۷۱	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «حصارها - قسمت ۱۲: حصارها و دروازه‌های فولادی - ساخت و نصب - ویژگی‌ها» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی / منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در یک‌هزارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد ساختمان، مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد منطقه‌ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

BS 1722-12: 2016, Fences — Part 12: Steel palisade fences — Manufacturing and installation — Specification

مقدمه

این استاندارد به منظور تعیین مشخصات فنی و هندسی حصارها و دروازه‌های ورودی فولادی مجتمع‌های صنعتی تهیه شده است.

الزامات عملکرد جزء در این استاندارد نیز به‌ترتیبی اعمال شده تا اصول مسئولیت برآورد شدن الزامات هر بخش بین سازنده و نصاب حصار را روشن کند.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای با عنوان کلی «حصارها» است. قسمت‌های دیگر استاندارد به شرح زیر است:

- Part 1 Supplement No. 1 Specification for fences — Chain link fences — Gates and gateposts used in conjunction with chain link fences
- Part 1 Fences — Specification for chain link fences
- Part 2 Fencing — Woven wire fences
- Part 3 Fencing — Strained wire fences
- Part 4 Fencing — Cleft chestnut pale fences
- Part 5 Specification for fences — Close-boarded fences including oak pale faces
- Part 6 Fencing — Wooden palisade fences
- Part 7 Fencing — Wooden post and rail fences
- Part 8 Specification Fences — Mild steel or wrought iron continuous bar fences
- Part 9 Fencing — Mild steel or wrought iron unclimbable fences
- Part 10 Specification for fences — Anti-intruder chain link fences
- Part 11 Specification for fences — Woven wood fences
- Part 13 Fences — Chain link fences for tennis court surrounds
- Part 14 Fences — Specifications for open mesh steel panel fences
- Part 16 Fences — Specification for organic powder coatings to be used as a plastics finish to components and mesh
- Part 17 Fences — Specification for electric security fences — Design, installation and maintenance
- Part 18 Fences — Specification for free-standing temporary steel mesh perimeter fencing panels

حصارها - قسمت ۱۲: حصارها و دروازه‌های فولادی - ساخت و نصب - ویژگی‌ها

هشدار - استفاده از این استاندارد باید براساس ارزیابی و مطالعات امنیتی و همچنین مطالعات پدافند غیرعامل باشد و چنانچه از دیدگاه آن مطالعات، استفاده از حصار یا دروازه فولادی مجاز دانسته شود، ضوابط این استاندارد قابل استفاده خواهد بود.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه الزامات مربوط به نرده‌های فولادی حصار امنیتی و دروازه‌های فولادی برای حصارهای کلی (GP)^۱ به ارتفاع تا ۲/۴ m و برای حصارهای امنیتی (SP)^۲ به ارتفاع ۳ m و ۳/۶ m دارای پایه‌های با فواصل مرکز به مرکز ۳ m است. این استاندارد همچنین حصارهایی با ارتفاع ۲/۴ m تا ۳ m را با اجزای ساخته شده بر اساس مشخصات حصارهای (SP) را نیز پوشش می‌دهد.

یادآوری ۱- در مواردی که مقاومت بیشتری در برابر سرقت برای نرده‌های کوتاه‌تر از ۲/۴ m لازم است، اجزای حصارهای (SP) را باید از تامین‌کننده تهیه کرد.

یادآوری ۲- الزامات در این استاندارد برای حداقل اندازه‌های اجزای حصار، بر اساس بارگذاری باد طراحی،^۱ در زاویه‌های عمود بر صفحه به اندازه 900 N/m^2 است که با استفاده از ضریب شکل ۱/۹ در ناحیه خالص در معرض مستقیم باد، به کار می‌رود.

یادآوری ۳- در مواقع مواجهه شدید یا بارگذاری غیر طبیعی، باید ارزیابی خاصی انجام شده و معیارهای طراحی از کارفرما اخذ شود.

یادآوری ۴- مسئولیت اطمینان از مطابقت حصارها و دروازه‌های نصب شده با این استاندارد، بر عهده پیمانکار مجری است. این مسئولیت را می‌توان با اخذ گواهینامه برای مواد مورد استفاده از تأمین کنندگان کاهش داد (به بند ۱۱ مراجعه شود).

در این استاندارد، از دیدگاه مسایل امنیتی، تاسیسات مورد نظر برای حصارکشی به سه رده زیر تقسیم می‌شوند:

۱- رده اول: نواحی دارای تجهیزات با کاربری حساس (نظیر تلمبه‌خانه‌های نفت، ایستگاه‌های تقویت یا تقلیل فشار گاز، تاسیسات سرچاهی نفت و گاز، انبارهای نفت، تاسیسات پالایشگاهی، مجتمع‌های پتروشیمی و نیروگاهی، معادن)؛

۲- رده دوم: نواحی دارای تجهیزات با کاربری نیمه حساس (نظیر پست‌های برق و ایستگاه‌های حفاظت

1- General purpose

2- Security purpose

کاتدی، کارخانجات، مشعل‌ها^۱ و گرماسازها^۲، گودال‌های سوزا، حوضچه‌های تبخیر و ...؛

۳- رده سوم: دفترهای اداری یا محوطه‌های مسکونی.

در این استاندارد، انواع حصارکشی مناسب به شرح زیر است و انتخاب هر یک از این حصارها بر عهده کارفرما خواهد بود:

۱- حصار بتنی مسلح پیش‌ساخته، استفاده از دو حصار فلزی مشبک پوشیده دوجداره و دارای سیم خاردار بالای حصار یا «حصارکشی از نوع ورق‌های موج‌دار»^۳ - (به پیوست ح مراجعه شود).

۲- استفاده از «حصار فلزی با عناصر عمودی»^۴

۳- حصارکشی از نوع فلزی (توری‌های به هم بافته شده) مطابق با نقشه‌های پیوست چ

حداقل فهرست تهدیداتی که در طراحی حصار و دروازه باید در نظر گرفته شود، به شرح زیر است:

۱- مقاومت در مقابل تهاجم خودرو؛

۲- مقاومت در برابر انفجار در مجاورت حصار؛

۳- جلوگیری از ورود افراد مهاجم به محوطه داخلی مجموعه.

تعیین میزان انرژی هر تهدید برای تخریب حصار و دروازه و ارزیابی ریسک (خطرپذیری)^۵ بر عهده مشاور طراح پدافند غیرعامل است.

یادآوری ۵ - تاب‌آوری لازم در برابر اصابت خودروی مهاجم انفجاری و همچنین مقاومت در برابر انفجار در مجاورت حصارها و دروازه‌ها در این استاندارد کاربرد ندارد و در صورت نیاز باید طبق مراجع ذیصلاح قانونی عمل شود.

یادآوری ۶ - استفاده از حصارهای فلزی تک لایه معطوف به مواردی است که ضوابط پدافند غیرعامل، اجازه استفاده از حصار فلزی مشبک سبک را می‌دهد. چنانچه نیاز به تراز حفاظتی بالاتری نسبت به حصار فلزی وجود داشته باشد می‌توان از راهکارهای حفاظتی با استحکام بالاتر (حصارهای سخت) نظیر دیوارهای پیش‌ساخته بتنی مسلح و یا دیوارهای فولادی مستقر بر پی بتنی استفاده نمود. یک راهکار برای استفاده از حصارهای فلزی دو یا چند لایه است. اطلاعات بیشتر در مورد حصار سخت، در پیوست ح ارائه شده است.

یادآوری ۷ - مستحذات^۶ [ساختمان‌ها و محوطه‌هایی است که در حاشیه یا کنار زمین یا ساختمان اصلی بنا می‌شود] و تاسیسات نظامی در دامنه کاربرد این استاندارد قرار ندارد.

1- Flare

2- Heaters

3- Corrugated sheet security fencing

4- Open pale security fencing

5- Risk

6- Accession

یادآوری ۸- در صورت استفاده از فناوری‌های نوین با مصالحی به جز فولاد، بتن و مصالح بنایی برای استفاده در حصار یا دروازه، قابلیت ارزیابی و طراحی آن با نظر مشاور پدافند غیرعامل مجاز خواهد بود.

یادآوری ۹- عوارضی نظیر خاکریزها و موارد مشابه، همچنین عوارض طبیعی و انسان‌ساخت که بتوانند نقش حصار و مانع را داشته باشند یا به عنوان اجزایی که طراح بتواند آن‌ها را به عنوان لایه‌های دوم حصار به کار برد، می‌توان در کنار حصار فلزی استفاده نمود (برای اطلاعات بیشتر به پیوست ح مراجعه شود).

یادآوری ۱۰- در گزارش مطالعات پدافند غیرعامل باید فاصله ایمن راه‌های دسترسی درونی و بیرون پیرامون تاسیسات نسبت به حصارها و دروازه‌ها و همچنین حداقل فاصله امنیتی مناسب برای استقرار پارکینگ‌ها، بخش‌های مخاطره‌آمیز تاسیسات، دارایی‌های آسیب‌پذیر، ساختمان‌های کلیدی و ... نسبت به حصارها و دروازه‌ها مشخص شود.

یادآوری ۱۱- مسئولیت و نحوه انجام پایش، حفظ، نگهداری و تعمیر حصار و دروازه باید در گزارش مطالعات پدافند غیرعامل مدنظر مشاور قرار گیرد.

یادآوری ۱۲- در این استاندارد، حصارها و دروازه‌های دائمی مدنظر است و شامل حصارها و دروازه‌های موقت نیست.

یادآوری ۱۳- در طرح‌ها و پروژه‌هایی که ضوابط پدافند غیرعامل اعمال نمی‌شود، نیاز یا عدم نیاز به حصارها و دروازه‌ها باید توسط کارفرما مشخص شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط، جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- 2-1** BS 4-1: 2005, Structural steel sections — Part 1: Specification for hot-rolled sections
- 2-2** BS 907: 2008, Specification for dial gauges for linear measurement
- 2-3** BS 3692: 2014, ISO metric precision hexagon bolts, screws and nuts — Specification
- 2-4** BS 3693: 1992, Recommendations for design of scales and indexes on analogue indicating instruments
- 2-5** BS 4320: 1968, Specification for metal washers for general engineering purposes — Metric series
- 2-6** BS 4484-1: 1969, Specification for measuring instruments for constructional works — Part 1: Metric graduation and figuring of instruments for linear measureme

- 2-7** BS 4652: 1995, Specification for zinc-rich priming paint (organic media)
- 2-8** BS 7371-3: 2020, Coatings on metal fasteners — Part 3: Specification for electroplated zinc coatings
- 2-9** BS 7371-6: 1998, Coatings on metal fasteners — Part 6: Specification for hot dipped galvanized coatings
- 2-10** BS 7805-1: 1995, Swaged collar grooved rivets — Part 1: Specification for sizes up to and including 10 mm diameter
- 2-11** BS 8500-1: 2015 + A1: 2016, Concrete — Complementary British Standard to BS EN 206 — Part 1: Method of specifying and guidance for the specifier
- 2-12** BS 8500: 2015 + A1: 2016, Concrete — Complementary British Standard to BS EN 206 — Part 2: Specification for constituent materials and concrete
- 2-13** BS EN 1011-1: 2009, Welding — Recommendations for welding of metallic materials — Part 1: General guidance for arc welding
- 2-14** BS EN 1011-2: 2001, Welding — Recommendations for welding of metallic materials — Part 2: Arc welding of ferritic steels
- 2-15** BS EN 10025-2: 2004, Hot rolled products of structural steels — Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels
- 2-16** BS EN 10056-1: 1999, Structural steel equal and unequal leg angles — Part 1: Dimensions
- 2-17** BS EN 10058: 2003, Hot rolled flat steel bars for general purposes — Dimensions and tolerances on shape and dimensions
- 2-18** BS EN 10210-1: 2006, Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels — Part 1: Technical delivery requirements
- 2-19** BS EN 10210-2: 2006, Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels — Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۹۱۳۲: سال ۱۳۹۳، مقاطع توخالی سازه‌ای گرم شکل داده شده از فولادهای غیر آلیاژی و فولاد با دانه‌بندی ساختاری ریز دانه - قسمت ۲: رواداری‌ها، ابعاد و خواص مقطعی، با استفاده از استاندارد EN BS 10210-2: 2006 تدوین شده است.

- 2-20** BS EN 10219-1: 2006, Cold formed welded structural sections of non-alloy and fine grain steels — Part 1: Technical delivery requirements

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۰۰۳: سال ۱۳۹۲، مقاطع توخالی سازه‌ای سرد شکل داده شده و جوشکاری شده از جنس فولادهای غیر آلیاژی و ریزدانه - قسمت ۱: شرایط فنی تحویل، با استفاده از استاندارد ISO 10799-1: 2011 تدوین شده است.

- 2-21** BS EN 10219-2: 2006, Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels — Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۷۰۰۳: سال ۱۳۹۳، مقاطع توخالی سازه‌ای سرد شکل داده شده و جوشکاری

شده از جنس فولادهای غیر آلیاژی و ریزدانه - قسمت ۲- رواداری‌ها، ابعاد و ویژگی‌های مقاطع، با استفاده از استاندارد ISO 10799-2: 2011 تدوین شده است.

2-22 BS EN 10263-1: 2001, Steel rod, bars and wire for cold heading and cold extrusion — Part 1: General technical delivery conditions

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۵۷۷: سال ۱۳۹۹، مفتول، میل و سیم فولادی برای کله‌زنی سرد و روزن‌رانی سرد - قسمت ۱: شرایط فنی عمومی تحویل، با استفاده از استاندارد EN 10263-1: 2017 تدوین شده است.

2-23 BS EN 10263-2: 2017, Steel rod, bars and wire for cold heading and cold extrusion — Part 2: Technical delivery conditions for steels not intended for heat treatment after cold working

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۵۷۷: سال ۱۳۹۹، مفتول، میل و سیم فولادی برای کله‌زنی سرد و روزن‌رانی سرد - قسمت ۲: شرایط فنی تحویل برای فولادهای بی‌نیاز از عملیات حرارتی بعد از کارسرد، با استفاده از استاندارد EN 10263-2: 2017 تدوین شده است.

2-24 BS EN 10263-3: 2017, Steel rod, bars and wire for cold heading and cold extrusion — Part 3: Technical delivery conditions for case hardening steels

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۰۵۷۷: سال ۱۳۹۹، مفتول، میل و سیم فولادی برای کله‌زنی سرد و روزن‌رانی سرد - قسمت ۳: شرایط فنی تحویل برای فولادهای سخت‌شونده سطحی، با استفاده از استاندارد EN 10263-3: 2017 تدوین شده است.

2-25 BS EN 10263-4: 2017, Steel rod, bars and wire for cold heading and cold extrusion — Part 4: Technical delivery conditions for steels for quenching and tempering

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۰۵۷۷: سال ۱۳۹۹، مفتول، میل و سیم فولادی برای کله‌زنی سرد و روزن‌رانی سرد - قسمت ۴: شرایط فنی تحویل برای فولادهای کوئنچ و بازگشت‌شده، با استفاده از استاندارد EN 10263-4: 2017 تدوین شده است.

2-26 BS EN 10296-1: 2003, Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۵۳۱: سال ۱۳۹۴، لوله‌های فولادی درز جوش با مقطع گرد برای مصارف مکانیکی و عمومی مهندسی - شرایط فنی تحویل - قسمت ۱: لوله‌های فولادی غیر آلیاژی و آلیاژی، با استفاده از استاندارد EN BS 10296-1: 2003 تدوین شده است.

2-27 BS EN 12620: 2013, Aggregates for concrete

2-28 BS EN ISO 376: 2011, Metallic materials — Calibration of force-proving instruments used for the verification of uniaxial testing machines

2-29 Geometrical Product Specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment — Design and metrological characteristics of mechanical dial gauges

2-30 BS EN ISO 1461: 2009, Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۳۵۳: سال ۱۳۹۱، پوشش‌های گالوانیزه غوطه‌وری گرم بر روی قطعات آهنی و فولادی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 1461: 2009 تدوین شده است.

2-31 BS EN ISO 7500-1: 2015, Metallic materials — Calibration and verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Calibration and verification of the force-measuring system

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۷۶۸: سال ۱۳۹۵، مواد فلزی — کالیبراسیون و تصدیق ماشین‌های آزمون تک محوری ایستا — قسمت ۱: ماشین‌های آزمون کشش یا فشار — کالیبراسیون و تصدیق سامانه اندازه‌گیری نیرو، با استفاده از استاندارد ISO 7500-1: 2015 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

حصار

fence

یک شبکه فلزی است که در اطراف ساختمان‌ها و مجتمع‌های صنعتی برای تامین ایمنی تاسیسات در برابر ورود حیوانات، خودروها و افراد متفرقه طراحی و اجرا می‌شود.

۲-۳

نرده عمودی

pale

عناصر قائم حصار که به موازات یکدیگر قرار می‌گیرند و به کمک جوشکاری به اعضای افقی مهار می‌شوند.

۳-۳

پایه

post

اعضای قائم به شکل تکیه‌گاه‌های نرده افقی که باید به فواصل مورد نیاز که از ۰٫۵ m کمتر نباشد، در پی‌های بتنی قرار گیرند.

۴-۳

نرده افقی

rail

عناصر افقی حصار فلزی که به فواصل مورد نیاز از یکدیگر و به فاصله حداکثر ۷۰۰ mm از بخش تحتانی پایه قرار می‌گیرند و به پایه‌ها متصل می‌شوند.

۵-۳

توری سیمی

fabric

یک شبکه فلزی که حد فاصل پایه و نرده‌ها را می‌پوشاند و ابعاد آن باید به گونه‌ای باشد که از ورود جانوران به محوطه جلوگیری کند. بخش تحتانی این شبکه باید با تراز تمام‌شده زمین، ۵۰ mm فاصله داشته باشد.

۶-۳

سیم خاردار

barbed wire

در نواحی فوقانی حصارها، می‌توان بر حسب ضرورت از سیم خاردار استفاده کرد.

۷-۳

دروازه‌ها

gates

دروازه‌ها، درهای ورودی به مجتمع محصورشده هستند که برای عبور کارکنان یا خودروها طراحی و نصب می‌شوند. عرض دروازه یک لنگه برای عبور افراد حداقل برابر با ۱٫۲ m و برای خودروها به صورت دو لنگه و برابر با حداقل ۴٫۸ m است.

بخش ۱: سازندگان^۱۴ ابعاد و مشخصات کلی^۲

۱-۴ ابعاد و رواداری‌ها

ابعاد حصارهای (GP) در

1- Manufacturers

2- Dimensions and general characteristics

جدول 1 ارائه شده است. برای سایر ارتفاعهای حصارهای (GP)، باید از مشخصات نزدیکترین ارتفاع حصار ارائه شده در همان جدول استفاده شود.

یادآوری - ابعاد اجزاء در

جدول 2 و جدول 4 نشان داده شده است.

برای دیگر ارتفاع های حصارهای (SP)، باید از مشخصات نزدیکترین ارتفاع حصار ارائه شده در

جدول ۱- ابعاد حصارهای (GP) با پایه‌هایی با فواصل مرکز به مرکز ۳ m^۱

ابعاد					ارتفاع حصار از سطح زمین (m)	مرجع نوع استاندارد
حصارهای (SP) (حداکثر فاصله بین حصارهای دفاعی، از رو به رو، ۸۹ mm)		نرده (افقی)		پایه		
قسمت بالایی		قطر پیچ معمولی اتصال‌دهنده (mm)	طول (m)	عمق دفن ^a (حداقل) (mm)		
کف ^b (mm)	نوک (mm)					
۱۵۰	۲۲۵	۱۰	۲٫۷۲	۵۲۵	۱٫۵۰	GP 15
۱۵۰	۲۲۵	۱۰	۲٫۷۲	۵۲۵	۱٫۸۰	GP 18
۲۰۰	۲۷۵	۱۰	۲٫۷۲	۶۲۵	۲٫۱۰	GP 21
۲۱۰	۳۰۰	۱۲	۲٫۷۲	۷۲۵	۲٫۴۰	GP 24 ^c
^a حداقل عمق دفن در بتن مسلح (حداقل) باید مطابق با فرمول زیر محاسبه شود: $L = \frac{FH}{3} - 75$که در آن: L طول؛ FH ارتفاع حصار. حداقل عمق: ۵۲۵. (همه ابعاد برحسب mm است) حداکثر فاصله از زمین ۵۰ mm. ^b در صورت نیاز به نرده‌ها در بالای این ارتفاع، باید از مقیدکننده‌های (تثبیت کننده‌ها) مشخص شده برای حصارهای SP استفاده شود. ^c برای فواصل پایه‌ها بزرگ‌تر از ۳ m باید طراحی لازم صورت گیرد.						

جدول ۲- ابعاد حصارهای (SP) با پایه‌هایی با فواصل مرکز به مرکز ۳ m

ابعاد					ارتفاع حصار از سطح زمین (m)	مرجع نوع استاندارد
حصارهای دفاعی (حداکثر فاصله بین حصارهای دفاعی، از رو به رو، ۸۶ mm)		نرده (افقی)		پایه		
قسمت بالایی		قطر پیچ معمولی اتصال دهنده (mm)	طول (m)	عمق جای گیری ^a (mm)		
کف ^b (mm)	نوک (mm)					
۳۸۰	۴۷۵	۱۲	۲٫۷۲	۹۲۵	۳	SP 30
۵۵۰	۶۵۰	۱۲	۲٫۷۲	۱۱۲۵	۳٫۶۰	SP 36

^a حداقل عمق دفن در بتن مسلح باید مطابق با فرمول زیر محاسبه شود:

$$L = \frac{FH}{3} - 75$$

L طول؛
FH ارتفاع حصار.
حداقل عمق ۵۲۵.
(همه ابعاد برحسب mm است)

^b حداکثر فاصله از زمین ۵۰ mm.

^۱ برای فواصل پایه ها بزرگ تر از ۳ m باید طراحی لازم صورت گیرد.

۲-۴ مشخصه‌های نرده‌های عمودی

هنگام آزمون مطابق با پیوست الف، مشخصات بار- تغییرشکل نرده‌های عمودی باید به شرح زیر باشد:

الف- برای حصارهای SP، حداکثر تغییرشکل وسط دهانه تحت بار آزمون ۳/۵ kN نباید از ۱۰ mm تجاوز کند؛ و

ب- برای حصارهای GP، حداکثر تغییرشکل وسط دهانه تحت بار آزمون ۲/۵ kN نباید از ۸ mm فراتر رود.

نرده‌های قائم همچنین باید قادر به تحمل بارگذاری وارد بر نرده‌های افقی حصار مطرح شده در زیربند ۲-۶ باشند.

یادآوری- مقاومت نرده‌های قائم بستگی به مقطع نیمرخ و روش‌های ساخت مورد استفاده دارد.

۳-۴ مشخصه‌های پایه‌ها

هنگامی که آزمون مطابق با پیوست ب انجام می‌شود، تغییرشکل نرده‌های افقی باید طبق موارد زیر باشد:

الف- برای پایه‌های حصارکشی GP، بیشینه تغییرشکل وسط دهانه به طول ۲۵۰۰ mm تحت بار آزمون ۱۰ kN نباید از ۱۶ mm فراتر رود؛ و

ب- برای پایه‌های حصارکشی SP، بیشینه تغییرشکل وسط دهانه به طول ۲۵۰۰ mm تحت بار آزمون ۲۰ kN نباید از ۹ mm فراتر رود.

بار آزمون مبنا باید در زاویای نود درجه به صفحه حصار اعمال شود. پایه‌ها باید در فواصل مرکز به مرکز حداکثر ۲/۷۵ m تعبیه شوند. پایه‌ها باید از فولاد گرم یا سرد نورد شده باشند.

۴-۴ مشخصه‌های نرده‌های افقی

هنگام آزمون مطابق با پیوست آگاهی‌دهنده پ، تغییرشکل‌های نرده‌های افقی باید طبق موارد زیر باشد:

الف- برای نرده‌های افقی در حصارهای نوع GP 15-18، بیشینه تغییرشکل وسط دهانه به طول ۱۰۰۰ mm تحت بار آزمون ۵ kN نباید از ۱۲ mm فراتر رود؛

ب- برای نرده‌های افقی حصارهای نوع GP 21-24، بیشینه تغییرشکل وسط دهانه به طول ۱۰۰۰ mm تحت بار آزمون ۵ kN نباید از ۹ mm فراتر رود؛

پ- برای نرده‌های افقی حصار SP 30، بیشینه تغییرشکل وسط دهانه به طول ۱۰۰۰ mm تحت بار آزمون ۵ kN نباید از ۷ mm بزرگتر باشد؛

ت- برای نرده‌های افقی حصار SP 36، بیشینه تغییرشکل وسط دهانه به طول ۱۰۰۰ mm تحت بار آزمون ۵ kN نباید از ۵ mm منبع حداقل عمق ندارد.

بار آزمون باید به نرده با زاویه نود درجه به سطح حصار اعمال شود. همچنین نرده‌های افقی باید قادر به تحمل بارگذاری مجموعه نرده قائم به افقی طبق زیربند ۶-۲ باشند.

شایان ذکر است که نرده‌ها باید از فولاد گرم یا سرد نورد شده باشند.

۵ مواد^۱

۱-۵ فولاد

اجزای فولادی باید با اندازه‌های مشخص شده خود در محدوده معمول مقاطع عرضی مطابق با استاندارد مواد قابل اجرا فهرست شده در جدول 3 باشند.

رده(های) فولاد مورد استفاده باید طبق خواص مکانیکی، شکل‌پذیری و جوش‌پذیری مورد نیاز مشخص شود.

1- Materials

رده‌های فولاد باید دارای حداقل مقاومت تسلیم ۲۳۵ MPa باشد، مگر این‌که استفاده از مصالح با مقاومت کوچک‌تر در طراحی مجاز دانسته شود.

یادآوری ۱- نیمرخ‌ها می‌توانند گرم یا سرد نورد شده باشند.

یادآوری ۲- در مواردی که به تشخیص کارفرما، خوردگی شدید فلزات مورد انتظار باشد، تمام قطعات فلزی حصارها و دروازه‌ها باید از نوع گالوانیزه باشند.

جدول ۳- رده‌های فولاد

رده مقاطع	استاندارد مقاطع	استاندارد ابعاد	مقاطع
S235JR	BS EN 10025-2: 2004	BS EN 10056-1: 1999	نبشی فولادی نورد شده
S235JR	BS EN 10025-2: 2004	BS EN 10058: 2003	میله یا ورق
S235JR	BS EN 10025-2: 2004	BS 1722-12: 2016	نرده‌های قائم
S235JRH S235JRH	BS EN 10210-1: 2006 BS EN 10219-1: 2006	BS EN 10210-2: 2006 BS EN 10219-2: 2006	مقاطع توخالی مدور، مربعی یا مستطیلی
E 235	BS EN 10296-1: 2003	BS EN 10296-1: 2003	لوله‌های مدور
S235JR	BS EN 10025-2: 2004	BS 4-1: 2005	مقاطع I/H- تیرچه‌های فولادی نورد شده، تیرها و ستون‌های یک‌سره
یادآوری ۱- در صورت لزوم، استفاده از مقاومت بالاتر یا رده‌های ارتقا یافته مجاز است، به شرطی که الزامات لازم برای خواص مکانیکی، شکل‌پذیری و جوش‌پذیری را مطابق با استانداردهای ذکر شده در این جدول برآورده کنند. یادآوری ۲- استفاده از فولاد مطابق با استانداردهای ملی ایران معادل رده‌های فوق مجاز است.			

۲-۵ پیچ‌ها، مهره‌ها و واشرها

همه پیچ و مهره‌ها باید مطابق با استاندارد BS 3692 یا معادل آن باشند.

پیچ‌ها باید برای حصارهای GP از رده ۴/۶ و برای حصارهای SP از رده ۸/۸ یا معادل آن (استاندارد ASTM F3125) باشند. پیچ ثابت‌کننده پانل باید دارای سر مربع فنجانی شکل (از نوع آلن) باشند. پیچ‌ها برای رده‌های عمودی باید دارای سرهای با شکل مخصوص و متناسب با مقاطع نرده بوده، بستن و باز کردن آن‌ها مشکل باشد، به این معنی که برداشتن آن‌ها با استفاده از ابزارهای معمولی امکان‌پذیر نباشد.

مهره‌ها باید مطابق با استاندارد BS 3692 یا معادل آن، با رده مقاومت ۴ و مقاوم در برابر بازشدگی باشند.

در صورت استفاده از واشرها، باید مطابق با استاندارد BS 4320 باشند.

حفاظت در برابر خوردگی که به پیچها، مهرهها و واشرها اعمال می شود باید از گزینه های زیر انتخاب شود:

الف - گالوانیزه (روی اندود) کردن باید طبق استاندارد BS EN ISO 1461 یا استاندارد BS 7371-6 باشد،

ب - آب کاری با فلز روی باید مطابق با استاندارد BS 7371-3 باشد؛ و

پ - سایر روش های بهسازی باید در برابر خوردگی معادل یا بیشتر از ردیف ب باشد.^۱

۳-۵ پین حدیده شده سرد^۲ و اتصالات یقه ای شکل^۳

پین حدیده شده با شیار سرد و با بست یقه ای شکل یا شیاردار باید مطابق با استاندارد BS 7805-1 یا معادل آن باشد و باید از فولاد کربن بوردار^۴ مطابق با استانداردهای BS EN 10263-1، BS EN 10263-2، BS EN 10263-3 و BS EN 10263 4، دارای حداقل مقاومت کششی ۸۵۰ MPa ساخته شوند. پین ها باید دارای سر مناسب و دارای اتصال یقه ای شکل فلنجی قابل انعطاف باشند.

یادآوری - انواع سر (کله) بین سازندگان متفاوت است.

مقاومت کششی پین حدیده شده سرد و با بست های یقه ای شکل باید مطابق با پیوست ت تعیین شود.

حفاظت در برابر خوردگی پین حدیده شده سرد و بست های یقه ای شکل، باید از گزینه های زیر انتخاب شود:

الف - گالوانیزه کردن باید مطابق با استاندارد BS EN ISO 1461 یا معادل آن یا استاندارد BS 7371-6 یا معادل آن باشد؛

ب - آب کاری روی باید مطابق با استاندارد BS 7371-3 یا معادل آن باشد؛ و یا

پ - سایر روش های بهسازی ویژه باید مطابق با خواص مقاومت در برابر خوردگی معادل یا بیشتر از ردیف ب باشد.

۶ ساخت حصار^۵

۱-۶ نرده های قائم

نرده های قائم باید به نرده های افقی بسته شوند طوری که حداکثر درز بین آنها به شرح زیر باشد:

الف - ۸۹ mm برای حصارهای GP؛ و

۱- مانند آمینو استرپلی کربوکسیلات (طبق استاندارد ACI 212 [3])

2- Cold swaged pin

3- Collar fixings

4- Carbon boron steel

5- Construction of the fence

ب- ۸۶ mm برای حصارهای SP.

فاصله خالص بین نرده‌های قائم و پایه‌های مجاور نباید از فاصله بین نرده‌های قائم در حصارکشی مجاور بیشتر باشد.

نرده‌های قائم باید در هر اتصال با یکی از روش‌های زیر به نرده‌های افقی به صورت ایمن متصل شوند:

۱- جوشکاری؛

۲- پیچ و مهره؛ یا

۳- پین حدیده شده سرد و با اتصالات یقه‌ای شکل.

جوشکاری با جوش گوشه با ساق حداقل ۳ mm و حداقل طول ۳۰ mm در هر طرف نرده قائم انجام می‌شود.

تمام عملیات جوشکاری باید توسط کارکنان صلاحیت‌دار و مطابق با استاندارد BS EN 1011-1 و استاندارد BS EN 1011-2 انجام شود.

یادآوری ۱- در مورد کارکنان به استاندارد BS EN 287-1 [1] مراجعه شود.

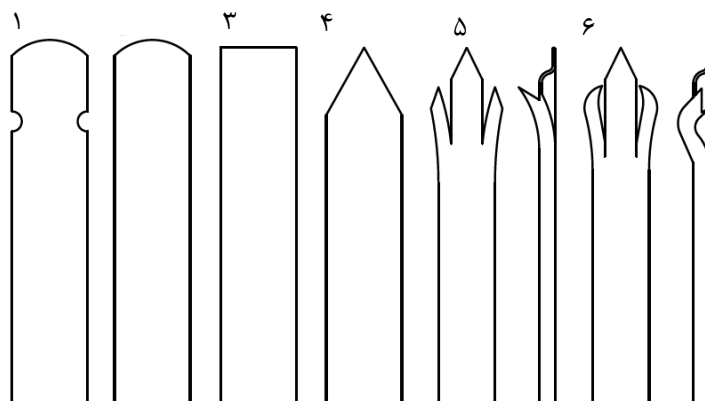
سر تمام بست‌ها باید حداقل برآمدگی ممکن را در خارج از وجه نرده داشته باشد تا امکان صعود افراد از روی آن به حداقل برسد. در حصارهای SP، طراحی بست نرده قائم به نرده افقی حصار باید امکان محافظت از بست در برابر ضربه مستقیم را فراهم کند. رواداری طول نرده قائم باید $5 \pm$ mm باشد.

یادآوری ۲- در نصب پایه نرده قائم روی شیب ممکن است به رویه‌های ویژه‌ای (مانند پی نواری پلکانی) نیاز باشد.

یادآوری ۳- شکل بخش فوقانی نرده‌های قائم توصیه می‌شود توسط کارفرما مشخص شود. شکل بالای نرده‌های قائم توصیه می‌شود به صورت یکی از شکل‌های اصلی نمایش داده شده در شکل 1 باشد یا از سازنده استعلام شود. استفاده از نرده‌های با سر نوک تیز در حصارهایی با ارتفاع کوچکتر از ۲/۱ m در معابر عمومی توصیه نمی‌شود.

در حصارهای SP، از شکل‌های نرده ۱، ۲ و ۳ نباید استفاده کرد (طبق شکل 1) مگر این که نوع رأس آن مشخص شده باشد (به زیربند ۷-۴ مراجعه شود).

یادآوری ۴- شکل ۱، نمونه شکل‌های نرده قائم با زاویه متعارف را نشان می‌دهد.



راهنما:

۱	مدور و شکافدار	۴	نوک تیز
۲	صرفاً مدور	۵	نوک تیز سه گانه
۳	ساده	۶	نوک تیز سه گانه، مخروطی و برگشتی

شکل ۱- انواع متعارف نرده قائم

۲-۶ اتصال نرده قائم به نرده افقی

کلیه نمونه‌های مورد آزمون اتصال نرده قائم به نرده افقی باید در هنگام آزمون مطابق با پیوست ث، در برابر بارگذاری زیر مقاوم باشند:

الف- برای حصارهای GP: ۱۰ kN؛ و

ب- برای حصارهای SP: ۱۸ kN.

۳-۶ پایه‌ها

پایه‌ها باید حداکثر در فواصل مرکز به مرکز ۲/۷۵ m تعبیه شوند.

هنگامی که یک حصار با نرده‌های بلند نوک تیز ساخته می‌شود، پایه‌ها نیز باید نوک تیز باشند. در مواردی که پایه‌ها در فواصل متفاوت قرار می‌گیرند، موقعیت دقیق مراکز (فواصل) پایه‌ها باید مشخص شده و همه اجزاء باید طراحی شوند.

پایه‌ها باید در پی‌های بتنی به حداقل عمق بیان شده در

جدول ۲ مستقر شوند. در مواردی که طول‌هایی از حصارهای قابل برداشت مورد نیاز باشد، جزئیات اجرایی یا معیارهای طراحی پایه‌های قابل برداشت و پی‌های آن‌ها نیز باید مشخص شود.

۴-۶ حائل‌ها^۱

اگر تعبیه حائل‌ها برای تحمل بارهای غیرعادی یا شرایط کارگاهی^۲ ضروری باشد، باید معیارهای طراحی یا جزئیات اجرایی حائل‌ها مشخص باشد.

یادآوری- حصارهای مشخص شده در این استاندارد، برای استفاده در شرایط بدون حائل طراحی می‌شوند.

۵-۶ نرده‌های افقی

حصارها باید حداقل دارای دو نرده افقی (پشت بند) باشند.

یادآوری- در مورد حصارهای SP، می‌توان تعداد نرده‌های بیشتری را با توافق کارفرما و تأمین‌کننده اضافه کرد (به بند ۷ مراجعه شود).

۶-۶ اتصالات پایه به نرده

هر نرده باید به پایه‌ها با ورق‌های اتصال یا صفحات پشت‌بند به ساق قائم نرده پیچ شود. در حصارهای SP، یک صفحه پشت‌بند یا یک صفحه اتصال باید به جان^۳ پایه متصل شود. قطر پیچ‌ها باید مطابق با

1- Stays

2- Site

3- Web

جدول ۲ باشد. برای تحمل انبساط حرارتی باید از سوراخ‌های لوبیایی در اتصال نرده افقی به صفحه (به- صورت کشویی) استفاده شود. ضخامت ورق‌ها باید حداقل ۶ mm باشد و اندازه کافی برای ایجاد حداقل فاصله ۹ mm از لبه سوراخ وجود داشته باشد.

ورق‌های اتصال یا صفحات پشت‌بند باید با یکی از روش‌های زیر به پایه متصل شوند:

الف- پیچ و مهره؛

ب- جوشکاری؛ یا

پ- کام و زبانه.

۷-۶ تکیه‌گاه‌های میانی

در صورت لزوم، برای جلوگیری از تغییر شکل نرده افقی بیشتر از ۱۰ mm (در هر نقطه) تحت وزن حصار، باید تکیه‌گاه‌های میانی لازم در نرده افقی سازه‌ای تحتانی تعبیه شود.

۸-۶ بهسازی محافظتی

پس از ساختن دروازه‌ها و اجزای حصار، از جمله برق‌زنی یا هرگونه سوراخ‌کاری و کلیه جوشکاری‌ها، باید حصارها و دروازه‌ها مطابق با استاندارد BS EN ISO 1461 به صورت گالوانیزه گرم (فرو بردن در روی مذاب) درآیند، مگر این که کارفرما روش حفاظتی دیگری را مشخص کرده باشد.

۷ حصارهای SP

۱-۷ کلیات

اقدامات امنیتی تکمیلی برای همه حصارهای SP باید انجام شود.

یادآوری- این اقدامات برای حصارهای GP اختیاری است.

۲-۷ نقب‌زنی

در صورت احتمال نقب‌زنی، یکی از اقدامات زیر باید صورت پذیرد:

الف- یک آستانه بتنی نواری (زیر حصار) باید مطابق با زیربند ۱۰-۱-۳ تعبیه شود.

ب- نرده‌های قائم باید به میزان ۱۵۰ mm در آستانه بتنی نواری دفن شود (طبق ردیف الف این زیربند)؛ یا

پ- نرده‌های قائم باید به میزان حداقل ۳۵۰ mm در زمین دفن شوند.

۳-۷ افزایش مقاومت در برابر نفوذ

برای افزایش مقاومت در برابر برداشتن نرده‌های قائم، و در صورتی که نرده‌های قائم مطابق با زیربند ۲-۷ در زمین مدفون نشده یا در بتن قرار نگیرند، یک نرده افقی اضافی باید در بخش زیرین هر نرده قائم متصل شود. این نرده افقی اضافی باید در فاصله ۱۰۰ mm از پایین نرده قائم، به نرده‌ها متصل شود.

یادآوری- برای افزایش مقاومت در برابر نفوذ، به‌عنوان مثال می‌توان نرده‌های افقی اضافی را در ارتفاع میانی با توافق بین کارفرما و تامین‌کننده اضافه کرد.

۴-۷ بخش فوقانی حصار^۱

در صورت لزوم، برای تامین امنیت بیشتر در برابر بالا رفتن افراد از حصار، باید مانع نیزه‌ای شکل، سیم خاردار یا نوار خاردار آکاردئونی^۲ در بالای نرده‌های قائم تعبیه نمود. این موانع باید تا حد امکان به بخش فوقانی نرده‌ها نزدیک باشند؛ در مورد سیم‌پیچ‌های خاردار، سیم باید درون بالاترین نرده افقی قرار گیرد.

یادآوری- استفاده از چنین موانعی روی حصارهای SP بسیار توصیه می‌شود؛ اما استفاده از نوار خاردار آکاردئونی برای نرده‌های با ارتفاع کوچک‌تر از ۳ m مناسب نیست، زیرا بخش تحتانی سیم‌پیچی شده نباید کمتر از ۲٫۵ m از سطح زمین ارتفاع داشته باشد.

۸ نوسازی و ترمیم پوشش‌های گالوانیزه گرم^۳

حصار باید پس از نصب بازرسی شود و هرگونه قسمت آسیب دیده در پوشش گالوانیزه گرم باید مطابق با یکی از روش‌های ارائه شده در زیربند 6.3 استاندارد BS EN ISO 1461 ترمیم شود.

یادآوری ۱- روش‌های ارائه شده در زیربند 6.3 استاندارد BS EN ISO 1461، شامل پاشش حرارتی با اندود روی یا استفاده از رنگ مناسب غنی از فلز روی است.

اگر رنگ غنی از فلز روی مورد استفاده قرار گیرد، این رنگ مطابق با استاندارد BS 4652 (یعنی حداقل ۸۰٪ در غشای خشک) خواهد بود.

ضخامت پوشش در ناحیه ترمیم‌شده باید از ضخامت لایه پوشش گالوانیزه اصلی بیشتر باشد.

یادآوری ۲- حداقل ضخامت ۱۰۰ μm است. به استاندارد BS EN ISO 1461 مراجعه شود.

1- Topping

2- Barbed tape concertina

(نوار خاردار آکاردئونی: یک سیم خطی یک رشته‌ای است که برآمدگی‌های زیادی روی سطح آن وجود دارد. این برآمدگی‌ها باعث نمی‌شوند تا میله‌ها به سمت پایین بیفتند؛ بنابراین، از این نوع سیم خاردار در نرده‌ها جهت اهداف امنیتی شدید استفاده می‌شود. این نوع سیم خاردار با لبه‌های تیز خاصیت مقاوم در برابر زنگ‌زدگی، استحکام و پایداری زیادی دارند.)

3- Hot dipped galvanized coatings

۹ ساخت دروازه‌ها^۱

۹-۱ کلیات

دروازه‌های تدارک دیده شده باید دارای امنیت کافی در مقایسه با حصارهای مجاور خود باشند. ارتفاع کلی دروازه‌ها هنگام نصب نباید کمتر از ارتفاع حصار مجاور باشد. نرده‌های افقی بالا و پایین دروازه‌ها باید هم تراز با نرده‌های افقی حصار باشند.

وقتی دروازه در وضعیت بسته قرار دارد، فاصله از لبه پایینی دروازه تا سطح مسیر نباید بزرگ‌تر از ۷۰ mm باشد.

فواصل نرده‌های قائم دروازه‌ها نباید بیشتر از فواصل آن‌ها در حصارکشی مجاور آن باشد. فاصله خالص بین هر قاب عمودی دروازه‌ها و پایه‌ها و نرده‌های مجاور نباید بزرگ‌تر از فاصله خالص بین نرده‌های قائم در حصار مجاور باشد.

تمام اتصالات قاب دروازه باید به‌طور پیوسته جوش داده شوند.

یادآوری ۱- حداقل ابعاد مقاطع توصیه شده برای قاب‌های دروازه در جدول ۴ آمده است. در صورت توافق بین کارفرما و تامین‌کننده، می‌توان از اندازه‌های دیگر استفاده کرد.

برای تامین صلبیت قاب دروازه و محدودسازی تغییرشکل و افتادگی آن طی بهره‌برداری باید موارد زیر مدنظر قرار گیرد:

الف- تمام نرده‌های قائم مورد استفاده باید به‌طور کامل با جوش‌های گوشه^۲ حداقل ۳ mm در نقاط تماس خود با قاب جوش داده شوند، تا بخش جدایی‌ناپذیر از سازه دروازه باشند؛ یا

ب- اعضای قائم باید به‌طور کامل در فواصل کوچک‌تر از ۲ m و همچنین فاصله کوچک‌تر از ۱ m از انتهای لولای قاب، جوش داده شوند.

جاهایی که نرده‌های قائم جوش داده نمی‌شوند، باید با روش مشابه نرده‌های حصار متصل شوند. این روش باید همان مقاومت حصار را در برابر نفوذ داشته باشد. هیچ جای پایی بین نرده‌های افقی بالا و پایین دروازه نباید وجود داشته باشد. از مهاربندهای متقاطع نباید استفاده شود. کلیه عملیات جوشکاری باید مطابق با استاندارد BS EN 1011-1 و استاندارد BS EN 1011-2 انجام شود.

یادآوری ۲- در مورد کارکنان به استاندارد BS EN 287-1 [1] مراجعه شود.

1- Construction of gates

2- Fillet

جدول ۴- ابعاد پروفیل قوطی قاب برای هر لنگه دروازه (جفت یا تک)

ابعاد قاب متعارف برای عرض هر لنگه دروازه								ارتفاع حصار m
$>5,5m \leq 6,5m$ mm	$>4,75m \leq 5,5m$ mm	$>3,75m \leq 4,75m$ mm	$>3,50m \leq 3,75m$ mm	$>2,50m \leq 3,50m$ mm	$>1,75m \leq 2,50m$ mm	$>1,50m \leq 1,75m$ mm	$\leq 1,50m$ mm	
۱۰۰×۶۰×۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۸۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۳	۱,۵
۱۰۰×۶۰×۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۸۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۳	۱,۸
۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۸۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۳	۲,۱
۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳,۵	۸۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۴	۶۰×۴۰×۳	۲,۴
۱۲۰×۶۰×۶	۱۲۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۴۰×۵	۶۰×۴۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳	۳,۰
۱۲۰×۶۰×۶	۱۲۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۶۰×۵	۱۰۰×۴۰×۵	۶۰×۴۰×۳,۵	۹۰×۵۰×۳	۳,۶
^A برای جزئیات اجرایی به بند ۹ مراجعه شود. یادآوری ۱- در مواردی که میزان باز شدن خالص یک دروازه، حیاتی باشد، این موضوع باید مشخص شود. یادآوری ۲- ابعاد مقاطع توخالی مشخص شده، حداقل ابعاد هستند.								

۲-۹ لولاها

۱-۲-۹ امنیت لولا

دروازه‌های مورد استفاده باید طوری طراحی شوند که شکست یک لولا منجر به سقوط لنگه دروازه نشود. لولاها و پایه‌های دروازه مورد استفاده باید طوری طراحی شوند که بتوانند بار کامل دروازه را همراه با بار اضافی قائم برابر با 100 kgN که در نوک لنگه دروازه اعمال می‌شود بدون ایجاد تغییر شکل در هر پایه که برای عملکرد آن اختلال ایجاد نماید، تحمل کنند.

جزئیات لولای مورد استفاده باید به گونه‌ای طراحی شود که باری معادل $3/5$ برابر وزن لنگه دروازه تمام شده را تحمل کند.

یادآوری ۱- ابعاد متعارف اجزای لولا در جدول ۵ و جدول ۶ آمده است. نمونه‌ای از یک لولای مغزی با درز ثابت در شکل ۲ ارائه شده است.

یادآوری ۲- برای جلوگیری از صدمات ناشی از گیر کردن در درزهای لولا، پهنای درزهای لولا نباید بزرگ‌تر از 90 mm و پهنای درزهای متحرک نباید کوچک‌تر از 12 mm باشد، مگر این که پهنای درز در هیچ نقطه‌ای از عملکرد آن هرگز از 8 mm فراتر نرود (به استاندارد BS EN 1176-1 [2] مراجعه شود). در مواردی که از محافظ لولا استفاده می‌شود، این محافظ‌ها نباید موجب ایجاد هیچ‌گونه نقاط برش‌دهنده یا گیرافتادگی شود.

۲-۲-۹ ایمنی لولاها

لولاها باید طوری طراحی شوند که برداشتن لنگه‌ها با بلند کردن آن‌ها در محل لولاها در حالت بسته و قفل شده غیرممکن باشد. لولاها باید طوری تعبیه شوند که دارای یک سامانه تنظیم ساده و آسان برای اصلاح افتادگی، نشست یا عدم هم‌ترازی در هنگام نصب و بهره‌برداری باشند.

یادآوری - برای نمونه یک پیچ حلقه‌دار^۱ به شکل ۳ و یک پین لولا^۲ به شکل ۴ مراجعه شود.

۳-۹ پیچ زبانه‌دار^۳ و ورق‌های بست^۴

یادآوری ۱- ابعاد متعارف برای پیچ زبانه‌دار و ورق بست در جدول ۵ و جدول ۶ نشان داده شده است.

پیچ‌های زبانه‌دار از فولاد نرمه (فولاد کم‌کربن) باید به تمام قاب‌های دروازه (یعنی به هر لنگه دروازه) نصب شوند تا قابل جدا شدن نباشند. غلاف‌های مناسب برای نصب پیچ و مهره باید به طور ایمن در بتن مستقر بر زمین قرار گرفته تا بتوان دروازه را در هر دو حالت بسته و باز، ایمن‌سازی کرد. آخرین لنگه

1- Hinge eyebolt

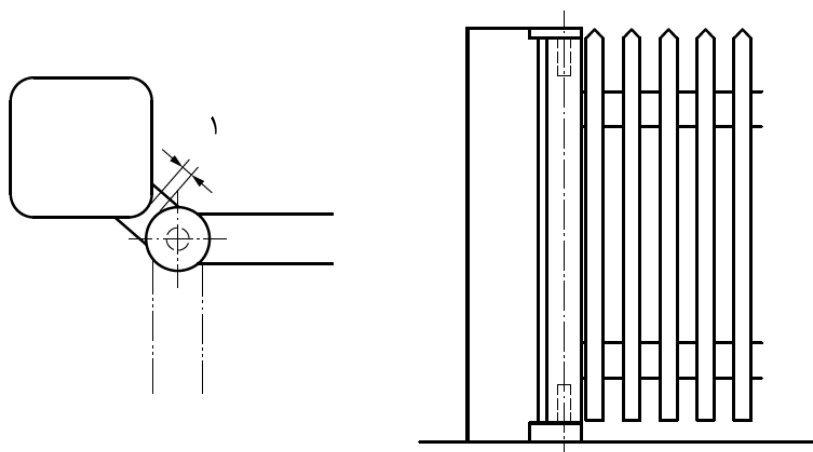
2- Hinge pin

3- Drop bolt

4- Slam plates

بسته‌شونده دروازه‌های دو لنگه‌ای باید دارای یک توقف باشد که مانع از بلند شدن یک پیچ زبانه‌دار در هنگام بسته‌شدن دروازه‌ها شود. دروازه‌های دو لنگه‌ای باید با ورق‌های بست در بالا و پایین روی اولین لنگه فولادی بسته‌شونده نصب شوند.

یادآوری ۲- به عنوان نمونه، چیدمان پیچ زبانه‌دار در شکل ۵ ارائه شده است.



راهنما:

۱ پهنای درز ثابت کوچک‌تر مساوی ۸۹mm (به استاندارد BS EN 1176-1 [2] مراجعه شود)

شکل ۲- نمونه‌ای از طراحی لولای مغزی با درز ثابت

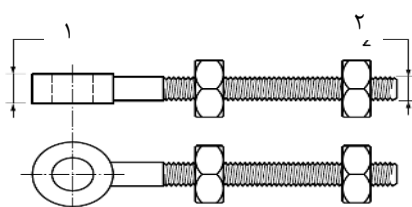
جدول ۵- حداقل الزامات متعارف برای اتصالات دروازه‌ها

دسته بندی مناسب اتصال				ارتفاع حصار mm
برای جفت دروازه			برای تک دروازه	
عرض ۵ m تا ۶/۵ m	عرض ۳/۵ m تا ۵ m	عرض ۳/۵ m یا کوچک- تر	عرض ۱/۵ m یا کوچک تر	
C	B	B	A	۲/۴
D	D	B	B	۳
D	D	B	B	۳/۶

یادآوری- برای اطلاعات بیشتر در مورد الزامات معمول اتصالات دروازه‌ها به جدول 6، شکل 2، شکل 3، شکل 4، شکل 5 و شکل 6 مراجعه شود.

جدول ۶- حداقل ابعاد متعارف برای اتصالات دروازه

ابعاد				توضیحات
نمونه ت	نمونه پ	نمونه ب	نمونه الف	
mm	mm	mm	mm	
-	۳۰	۲۰	۲۰	قطر مفصل های ۱ لولا
۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	قطر پیچ لولا (مغزی)
۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	پیچ چشمی دروازه: ضخامت چشمی
۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	قطر پیچ
-	۳۰	۲۰	۲۰	لنگه ها ۲: تک
۲۰	۲۰	۲۰	۱۵	دوگانه
۱۲	۱۲	۱۲	۱۰	ضخامت ورق محافظ
۲×۲۰	۲×۲۰	۲×۲۰	۲×۱۶	قطر پیچ برای اتصال صفحه محافظ به قاب دروازه یا پایه ها
۴۰	۳۰	-	-	قطر مفصل پاشنه ۳
۷۵×۷۵ در پلان و ۵۰ در عمق	۷۵×۷۵ در پلان و ۵۰ در عمق	-	-	بلوک کاسه ای پاشنه ۴
۷۵×۱۰	۷۵×۱۰	۵۰×۱۰	۵۰×۱۰	میله قفل ۵
۲۲	۲۲	۲۲	۲۰	قطر پیچ زبانه دار ۶
۸	۸	۸	۶	ورق تکیه گاهی بست ۷



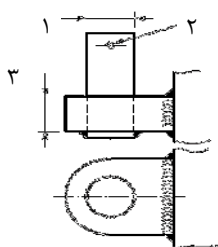
راهنما:

۱ ضخامت حلقه

۲ قطر پیچ

شکل ۳- نمونه ای از یک پیچ حلقه دار

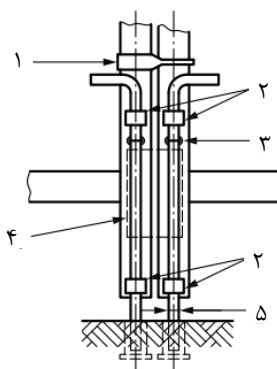
- 1- Pins
- 2- Lugs
- 3- Heel pin diameter
- 4- Heel cup block
- 5- Locking bar
- 6- Drop bolt diameter
- 7- Slam plate



راهنما:

- ۱ قطر پین لولا
- ۲ حفره جهت جلوگیری از برداشتن دروازه (فقط بالای لولا)
- ۳ ضخامت لنگه

شکل ۴- نمونه‌ای از پین لولا



راهنما:

- ۱ خار توقف (از بلند شدن پیچ هنگام بسته شدن دروازه دوم جلوگیری می‌کند)
- ۲ هادی
- ۳ اتصال‌دهنده (از خروج پیچ جلوگیری می‌کند)
- ۴ ورق بست
- ۵ قطر پیچ

شکل ۵- نمونه‌ای از جزییات پیچ زبانه‌دار

۴-۹ ابزارهای قفل‌کننده^۱

یادآوری ۱- اندازه‌های متعارف ابزارهای قفل‌کننده در جدول ۵ و جدول ۶ آمده است.

دروازه‌های دو لنگه باید با یک میله قفل کشویی افقی چفت شوند که این میله به صفحه قفل‌کننده جوش شده به قاب دروازه در نواحی تقریباً میانه ارتفاع (که از ۱٫۵ m فراتر نمی‌رود) محکم می‌شود تا اطمینان

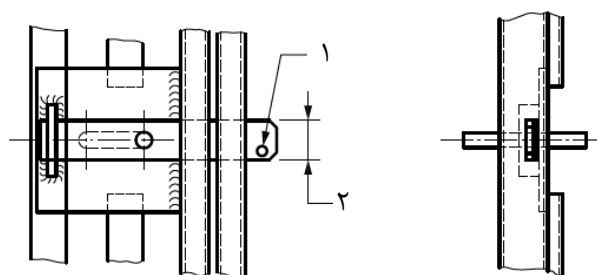
1- Locking devices

حاصل شود که میله قفل کننده از هر دو لنگه به هم رسیده عبور می کند به طوری که دو لنگه دروازه محکم در موقعیت بسته، نگهداشته می شوند.

میله های قفل کننده برای پذیرش انسداد باید سوراخ شوند یا ورق قفل کننده باید برای سایر ابزارهای قفل کننده که توسط کارفرما مشخص می شود، تعبیه شود.

ابزارهای قفل کننده روی دروازه های SP، نباید یک جای پا یا وسیله صعود روی صفحه دروازه ایجاد کند.

یادآوری ۲- برای نمونه جزئیات میله قفل کننده به شکل ۶ مراجعه شود.



راهنما:

- ۱ حفره متناسب با اندازه و نوع قفل
- ۲ اندازه میله قفل

شکل ۶- نمونه ای از چیدمان میله قفل کننده

۵-۹ پایه های دروازه

لولاها و پایه های دروازه مورد استفاده باید طوری طراحی شوند که بتوانند بار کامل دروازه را همراه با بار اضافی قائم برابر با ۱۰۰ kgN که در نوک لنگه ها اعمال می شود بدون تغییر شکل در هر دیرک که برای عملکرد آن اختلال ایجاد نماید، تحمل کنند.

یادآوری ۱- ابعاد متعارف پایه های دروازه در جدول ۷ و جدول ۸ نشان داده شده است.

یادآوری ۲- در محاسبه ابعاد، فرض بر این است که محور اصلی پایه عمود بر خط حصار قرار دارد.

یادآوری ۳- در صورت توافق بین کارفرما و تأمین کننده، می توان از مقاطع با ابعاد دیگر نیز استفاده کرد.

جدول ۷- ابعاد مقاطع فولادی نورد شده (UC یا RSJ, UB) برای عرض جداگانه لنگه‌های دروازه (جفت یا تک)

اندازه معمولی برای پایه‌های دروازه برای عرض لنگه‌های دروازه جداگانه								ارتفاع حصار m	طول دفن (زیربند ۹-۳) mm
$>5/5m \leq 6/5m$ mm	$>4/75m \leq 5/5m$ mm	$>3/75m \leq 4/75m$ mm	$>3/50m \leq 3/75m$ mm	$>2/50m \leq 3/50m$ mm	$>1/75m \leq 2/50m$ mm	$>1/50m \leq 1/75m$ mm	$\leq 1/50m$ mm		
۲۰۳×۲۰۳×۸۶	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۷۸×۱۰۲×۱۹	۱۷۸×۱۰۲×۱۹	۵۲۵	۱/۵
۲۰۳×۲۰۳×۸۶	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۷۸×۱۰۲×۱۹	۱۷۸×۱۰۲×۱۹	۵۲۵	۱/۸
۲۵۴×۲۵۴×۱۰۷	۲۰۳×۲۰۳×۸۶	۲۰۳×۲۰۳×۸۶	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۷۸×۱۰۲×۱۹	۱۷۸×۱۰۲×۱۹	۶۲۵	۲/۱
۲۵۴×۲۵۴×۱۰۷	۲۵۴×۲۵۴×۸۹	۲۰۳×۲۰۳×۸۶	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۷۸×۱۰۲×۱۹	۷۲۵	۲/۴
۳۰۵×۳۰۵×۹۷	۲۵۴×۲۵۴×۸۹	۲۵۴×۲۵۴×۸۹	۲۰۳×۲۰۳×۸۶	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۹۲۵	۳/۰
۳۰۵×۳۰۵×۹۷	۲۵۴×۲۵۴×۸۹	۲۵۴×۲۵۴×۸۹	۲۰۳×۲۰۳×۸۶	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۲۰۳×۲۰۳×۶۰	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۵۲×۱۵۲×۳۷	۱۱۲۵	۳/۶
یادآوری- ابعاد مقاطع مشخص شده، حداقل ابعاد است.									

جدول ۸- ابعاد مقاطع قوطی فولادی (RHS) برای عرض لنگه‌های دروازه جداگانه (جفت یا تک)

اندازه توصیه شده پایه‌های فولادی برای عرض لنگه‌های دروازه جداگانه								ارتفاع حصار M	طول دفن (زیربند ۹-۳) mm
$>5/5m \leq 6/5m$ mm	$>4/75m \leq 5/5m$ mm	$>3/75m \leq 4/75m$ mm	$>3/50m \leq 3/75m$ mm	$>2/50m \leq 3/50m$ mm	$>1/75m \leq 2/50m$ mm	$>1/50m \leq 1/75m$ mm	$\leq 1/50m$ mm		
۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۵	۸۰×۸۰×۵	۵۲۵	۱/۵
۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۱۵۰×۱۵۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۵	۸۰×۸۰×۵	۵۲۵	۱/۸
۲۰۰×۲۰۰×۸	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۱۵۰×۱۵۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۶	۸۰×۸۰×۵	۶۲۵	۲/۱
۲۰۰×۲۰۰×۸	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۱۵۰×۱۵۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۶	۸۰×۸۰×۵	۷۲۵	۲/۴
۲۵۰×۲۵۰×۸	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۱۵۰×۱۵۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۵	۹۲۵	۳/۰
۲۵۰×۲۵۰×۸	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۲۰۰×۲۰۰×۶	۱۵۰×۱۵۰×۶	۱۲۰×۱۲۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۶	۱۰۰×۱۰۰×۵	۱۱۲۵	۳/۶
یادآوری- ابعاد مقاطع فولادی مشخص شده، حداقل ابعاد است									

بخش ۲: نصب‌کننده‌ها^۱۱۰ نصب و راه‌اندازی^۲۱-۱۰ پی‌ها^۳ و آستانه‌ها^۴

تفسیر زیربند ۱-۱۰

هنگام نصب دروازه، در جایی که شرایط زمین ایجاب می‌کند، باید از یک آستانه مستحکم برای جلوگیری از نقب‌زنی استفاده کرد.

۱-۱-۱۰ کلیات

پی‌های حصارها و دروازه‌های SP مورد استفاده باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که شرایط خدمت‌رسانی را در صورتی که بارهای بیش از بارهای باد تعریف شده را ایجاد می‌کنند، تحمل کنند.

پایه‌ها در همه حصارهای دفاعی فولادی باید در صورت لزوم در بتن مدفون شوند. هرگونه شریان حیاتی (تاسیسات برقی، گاز، آب و یا سایر خدمات زیرزمینی) باید قبل از شروع خاک‌برداری، حفاری یا نصب حصارها در منطقه کاری بازدید شود.

۲-۱-۱۰ گودبرداری برای پی‌های پایه حصار

به جز در مواردی که جزییات پی‌های طراحی شده ویژه توسط کارفرما مشخص شده باشد، ابعاد چاله‌های حفر شده برای استقرار پایه‌ها در پلان باید مطابق با جدول ۹ باشد. ضلع عمودی گودال باید تا عمقی در زیر سطح زمین برابر (حداقل) با یک سوم ارتفاع حصار ایجاد شود.

جدول ۹- گودال (هایی) برای پایه‌های حصار

حداقل ابعاد طرح		ارتفاع حصار بالاتر از سطح زمین (m)
گودال گرد (mm)	گودال مربع (mm)	
قطر ۴۵۰	۳۵۰×۳۵۰	کوچک‌تر از ۲/۴
قطر ۴۵۰	۳۵۰×۳۵۰	۲/۴
قطر ۶۰۰	۴۵۰×۴۵۰	۳/۰
قطر ۶۰۰	۴۵۰×۴۵۰	۳/۶

-
- 1- Installers
2- Installation
3- Foundations
4- Sills

ارتفاع حصار بالاتر از سطح زمین		حداقل ابعاد طرح
(m)		گودال مربع (mm)
		گودال گرد (mm)
یادآوری - این اندازه‌های پی بر اساس فرض شرایط متعارف زمین و بارگذاری باد است. در شرایط غیرعادی، قرار گرفتن در معرض حرارت یا شرایط خشک، ممکن است به اقدامات خاصی نیاز باشد.		

۳-۱-۱۰ آستانه‌های بتنی

در مواردی که الزام استفاده از آستانه بتنی توسط کارفرما مشخص می‌شود، آستانه باید با استفاده از بتن درجا اجرا شود و در حد فاصل بین پایه‌های زیر خط نرده‌ها به صورت پیوسته باشد. آستانه نباید کوچک‌تر از ۱۲۵ mm پهنا و ۱۵۰ mm عمق داشته باشد و تراز آن باید حداقل ۵۰ mm بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، طوری که فاصله بین قسمت زیرین نرده‌های قائم و بالای آستانه از ۵۰ mm فراتر نرود. در صورت نیاز به بازشدگی بالای آستانه، این مورد باید مشخصاً (در مدارک کارفرما) ذکر شود.

۴-۱-۱۰ بتن برای پی پایه‌ها و آستانه‌ها

بتن پی پایه و آستانه‌ها باید شامل حداقل یک بخش سیمان به ده بخش سنگدانه تا قطر ۲۰ mm مطابق با استاندارد EN BS 12620 یا استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲ با حداقل مقدار لازم آب تمیز یا بتن رده C8/ C10 یا ST2 طبق استاندارد ۲۰۱۶ +A1: 2015 BS 8500-1 و استاندارد ۲۰۱۶ +A1: 2015 BS 8500-2 و یا، استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۴ باشد. بتن باید قبل از گیرش اولیه در موقعیت خود قرار گیرد.

یادآوری - برای تعیین رده بتن می‌توان از رده‌های معادل استاندارد ACI318 نیز استفاده کرد.

۲-۱۰ خط اجرای حصار

حصار باید هم امتداد با خطوط مشخص شده توسط کارفرما اجرا شود. پایین نرده‌های قائم باید به اندازه ۵۰ mm بالاتر از سطح متوسط زمین و یا سطح آستانه بتنی باشد.

استقرار هرگونه شریان حیاتی (تاسیسات برقی، گاز، آب و یا سایر خدمات زیرزمینی) باید قبل از شروع خاک‌برداری، حفاری یا نصب در منطقه کاری انجام شود.

یادآوری - مگر در مواردی که بین کارفرما و تأمین‌کننده توافق شده باشد (به پیوست آگاهی‌دهنده ج مراجعه شود)، نصب حصار شامل خاک‌برداری یا خاک‌ریزی برای ایجاد اختلاف تراز و همچنین ایمن‌سازی آبروها^۱، کانال‌ها^۲ و غیره نیست.

1- Culverts

2- Ditches

۳-۱۰ پایه‌ها

پایه‌ها باید در یک پی بتنی تا عمقی مناسب تثبیت شوند.

یادآوری ۱- حداقل مقدار آب لازم، به مقدار رطوبت سنگدانه‌ها قبل از اختلاط بستگی دارد.

پایه‌ها باید قائم باشند. گود پایه‌ها باید تا سطح زمین، بالای آستانه مستقر بر زمین یا تراز جاده با بتن پر شود و در حین پر شدن باید کوبیده و متراکم^۱ شود. بخش فوقانی بتن نیز باید باز باشد.

یادآوری ۲- برای تعیین ابعاد پی به جدول ۹ مراجعه شود.

۴-۱۰ پایه دروازه‌ها

مطابق با توصیه‌های سازنده، پایه‌ها باید در پی بتنی تا عمق مناسب تثبیت شوند.

یادآوری- به عنوان الزام حداقلی، پی‌ها باید مطابق با موارد مندرج در جدول ۹ باشند.

پایه‌ها باید قائم باشند. گود پایه‌ها باید تا سطح زمین، بالای آستانه مستقر بر زمین یا تراز جاده با بتن پر شود و بتن در حین پر شدن باید کوبیده و متراکم شود. قسمت بالای بتن باید باز باشد.

۵-۱۰ تکیه‌گاه‌های میانی

تکیه‌گاه‌های میانی، در صورت لزوم، باید در بتن تا عمق ۱۰۰ mm مدفون شوند. تکیه‌گاه باید یا یک آستانه بتنی باشد که در زیربند ۱۰-۱ مشخص شده است؛ یا یک پایه بتنی (۱۵۰×۱۵۰×۱۵۰) mm که تراز فوقانی آن هم‌تراز با زمین است.

۶-۱۰ بست‌ها

پس از تکمیل کار، بست‌ها باید در برابر سرقت و دست‌کاری ایمن و مقاوم باشند، یعنی با استفاده از ابزارهایی با دستیابی آسان (معمولی)، جدا و برداشته نشوند.

۱۱ گواهی انطباق^۲**۱-۱۱ نصب‌کننده حصار**

پس از اتمام نصب، توصیه می‌شود نصب‌کننده حصار یک گواهی مطابق با زیربند ۱۱-۲ به بهره‌بردار ارائه دهد که تأیید می‌کند که نصب و مواد و مصالح مصرفی مطابق با این استاندارد است.

یادآوری ۱- این گواهینامه می‌تواند به صورت فاکتور صادر شود در صورتی که مطابق زیربند ۱۱-۲ باشد.

1- Rammed

2- Statement of conformity

نصب‌کننده باید مسئولیت مواد و مصالح استفاده شده را بر عهده بگیرد.

یادآوری ۲- هنگام تحویل، نصب‌کننده می‌تواند گواهی یا اسناد را از سازنده یا تأمین‌کننده دریافت کند، به شرطی که مواد و مصالح ارائه شده مطابق با این استاندارد باشد.

۱۱-۲ گواهی یا اسناد

علاوه بر الزامات زیربند ۱۱-۱، گواهی یا اسناد باید شامل اطلاعات زیر نیز باشد:

الف- نام و نشانی تأمین‌کننده؛

ب- شماره قرارداد یا سفارش؛

پ- تاریخ تحویل یا نصب؛

ت- نام و نشانی کارفرما.

گزارش‌های آزمون باید به عنوان بخشی از گواهینامه مطابق با بند الف-۵ پیوست الف، بند ب-۴ پیوست ب و بند پ-۴ پیوست پ ارائه شود.

۱۱-۳ بیانیه

نصب‌کننده باید بیانیه‌ای کتبی ارائه دهد که در آن توضیح داده می‌شود که راهبرد آن‌ها مطابق با مشخصات قبلی توافق شده با کارفرما و ارائه کالا و یا خدمات مطابق با آن است. نصب‌کننده باید همان بیانیه کتبی را از تأمین‌کنندگان مورد استفاده نیز دریافت کند.

یادآوری- این موضوع می‌تواند با درج در هرگونه تبلیغات تجاری و/ یا شرایط بیانیه‌های معاملاتی همراه با نقل قول انجام شود.

پیوست الف (الزامی)

روش تعیین مقاومت خمشی مشخصه نرده‌های قائم

الف-۱- اصول

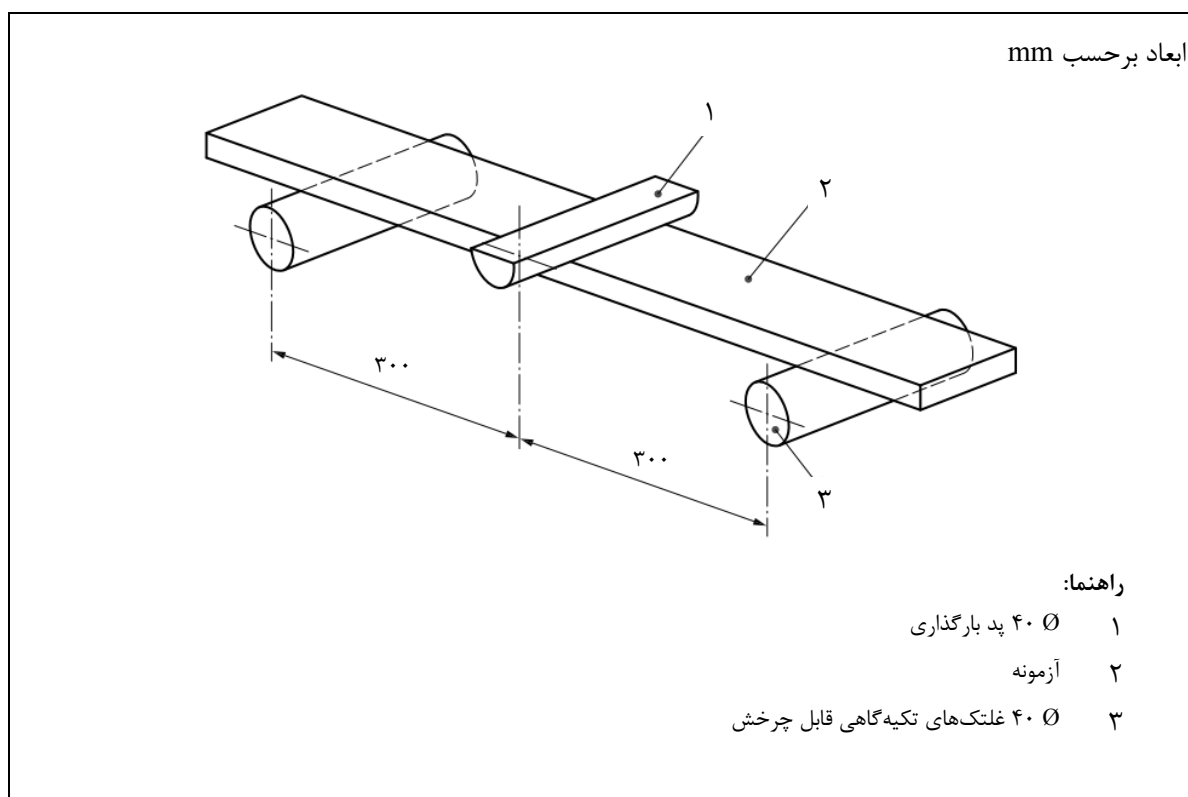
هدف از این آزمون، ارائه روشی برای تعیین مقاومت خمشی نرده‌ها است.

الف-۲- دستگاه‌ها

الف-۲-۱- کلیات

آزمون باید با استفاده از یک دستگاه قابل اعتماد با ظرفیت کافی دارای قابلیت اعمال بار به صورت پیوسته و قائم انجام شود.

دستگاه اعمال بار باید از دو تکیه‌گاه لوله‌ای و یک غلتک نیمه لوله‌ای اعمال‌کننده بار تشکیل شده باشد (به شکل الف ۱- مراجعه شود).



شکل الف-۱- آرایش بارگذاری آزمونه

کلیه غلتک‌ها، پدهای بارگذاری لوله‌ای^۱ و بلوک‌ها باید از فولاد ساخته شوند و دارای مقطع دایره‌ای به قطر $mm (40 \pm 2)$ باشند. ابعاد غلتک‌ها باید حداقل $mm 10$ بزرگ‌تر از عرض نمونه باشد.

فاصله بین تکیه‌گاه‌های بیرونی (یعنی دهانه) باید برابر با $mm 600$ باشد. مطابق با شکل الف-۱ بار باید در مرکز دهانه اعمال شود. همه غلتک‌ها باید در موقعیت صحیح خود با تمام فاصله‌ها با درستی $mm 1 \pm$ تنظیم شوند.

الف-۲-۲ کنترل^۲ اعمال بار

دستگاه باید بتواند بار را به طور یکنواخت و بدون ضربه با استفاده از کنترل ضربه (به صورت دستی یا خودکار) وارد کند.

الف-۲-۳ نشانگرهای مقیاس بار یا نمایشگرهای رقومی

الف-۲-۳-۱ دستگاه باید دارای هر یک از موارد زیر باشد:

- ۱- به راحتی شماره‌گیرها یا مقیاس‌ها را مطابق با استاندارد BS 3693 بخواند؛ یا
 - ۲- نشانگرهای بار الکتریکی، که باید دارای یک صفحه نمایش باشد.
- اگر نشانگرهای بار الکتریکی دارای دستگاه‌های ضبط‌کننده، نظیر نوارهای ضبط شده یا ضبط‌کننده‌های چاپی باشند، باید مطابق با الزامات واسنجی در استاندارد BS EN ISO 376 باشند.
- الف-۲-۳-۲ دستگاه باید مطابق با رده ۲ استاندارد BS EN ISO 7500-1: 2015 باشد. محدوده مقیاس دستگاه باید طوری انتخاب شود که نمونه‌ها در قسمتی از محدوده که دارای گستره‌ای درستی تا $\pm 2\%$ بار مشخص شده است، مورد آزمون قرار گیرند.

الف-۲-۳-۳ درجه‌بندی دستگاه مطابق با استاندارد BS EN ISO 7500-1 نباید تحت تأثیر تغییرات ولتاژ منبع تغذیه یا بسامد $\pm 10\%$ از مقدار متعارف دستگاه قرار گیرد.

یادآوری- در مواردی که تداخل الکتریکی یا سایر تداخل‌ها وجود داشته باشد؛ می‌تواند بر درستی نشانگر بار تأثیر بگذارد و ممکن است رفع آن، لازم باشد.

الف-۲-۴ تایید بارگذاری

شماره‌گیری‌ها، ترازوها یا نمایشگرهای دستگاه باید مطابق با استاندارد BS EN ISO 7500-1 مورد تأیید قرار گیرند.

1- Radiused loading pads

2- Control

الف-۱-۴-۲- نوار اندازه‌گیر فلزی دو متری، باید مطابق با استاندارد BS 4484-1 باشد.

الف-۲-۴-۲- نشانگر شماره‌گیری ۰ mm (صفر) تا ۲۵ mm، باید مطابق با استاندارد BS 907 باشد.

الف-۳- آزمونه‌ها

الف-۳-۱ ابعاد

آزمونه‌های ارائه شده توسط کارخانه یا تولیدکننده نرده قبل از هر نوع فرآوری، ماشین‌کاری یا بهسازی سطحی باید شامل برش نرده به طول (1000 ± 20) mm باشد.

الف-۳-۲ اندازه نمونه

شش نمونه آزمونه باید مورد آزمون قرار گیرند.

الف-۴- روش اجرای آزمون

الف-۴-۱ سطوح باربری اعضای تکیه‌گاهی و عناصر بارگذاری باید تمیز شوند و هرگونه آلودگی سطحی از آزمونه برداشته شود.

الف-۴-۲ نمونه باید به دقت در مرکز دستگاه قرار گیرد و محور طولی آزمونه در زوایای نود درجه با غلتک‌های تکیه‌گاهی و بارگذاری‌کننده باشد.

یادآوری- استفاده از هر گونه بسته‌بندی بین آزمونه و غلتک‌ها مجاز نیست.

الف-۴-۳ بار آزمون باید زمانی اعمال شود که همه اعضای بارگذاری‌کننده و تکیه‌گاهی با آزمونه در تماس کامل باشند.

الف-۴-۴ هر آزمونه‌ای که به دلیل تابیدگی، دارای فاصله بیش از ۱ mm از هر موقعیت تماسی زیر بار صفر باشد، باید بدون انجام آزمون دور ریخته شود.

الف-۴-۵ یک داده برای تغییرشکل باید ثبت شود.

الف-۴-۶ بار آزمون باید به طور پیوسته و بدون ضربه در مدت زمان کمتر از ۳۰ s اعمال شود.

الف-۴-۷ هنگامی که تعادل حاصل شد، تغییرشکل در مرکز دهانه باید اندازه‌گیری و ثبت شود.

الف-۴-۸ آزمون باید با استفاده از آزمونه جدید، سه بار جلوی وجه فوقانی نرده و سه بار پشت وجه فوقانی نرده انجام شود.

الف-۵ گزارش آزمون

الف-۵-۱ گزارش آزمون باید تأیید کند که آزمون‌ها مطابق با این پیوست انجام شده‌اند و باید شامل اطلاعات زیربند الف ۲-۵- و زیربند الف ۳-۵- و نتایج آزمون‌ها باشد.

الف-۵-۲ گزارش آزمون همچنین باید مشخص کند که آیا گواهینامه‌های نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه موجود است یا خیر؛ در صورت موجود بودن، یک رونوشت از هر گواهینامه باید ارائه شود.

الف-۵-۳ اطلاعاتی که باید برای آزمون در اختیار آزمایشگاه قرار گیرد

اطلاعات زیر برای درج در گزارش آزمون باید در اختیار آزمایشگاه قرار داده شود:

۱- تاریخ، زمان و مکان نمونه‌برداری و شماره شناسایی نمونه؛ و

۲- نام تأمین‌کننده

الف-۵-۴ اطلاعاتی که باید برای آزمون توسط آزمایشگاه ارائه شود

اطلاعات زیر در مورد هر آزمون باید توسط آزمایشگاه برای درج در گزارش آزمون ارائه شود:

۱- مشخصات (مقطع نیمرخ نرده قائم)؛

۲- وضعیت در هنگام تحویل؛

۳- تاریخ تحویل؛

۴- طول، ضخامت، عرض و عمق اندازه‌گیری شده؛

۵- نوع آماده‌سازی سطح؛

۶- تغییر شکل طی بارگذاری مشخص شده؛

۷- تاریخ آزمون؛ و

۸- هرگونه (تفسیر نتایج) و اظهار نظر دیگر، در صورت لزوم.

پیوست ب

(الزامی)

روش تعیین مقاومت خمشی مشخصه پایه‌ها

ب-۱ دستگاه

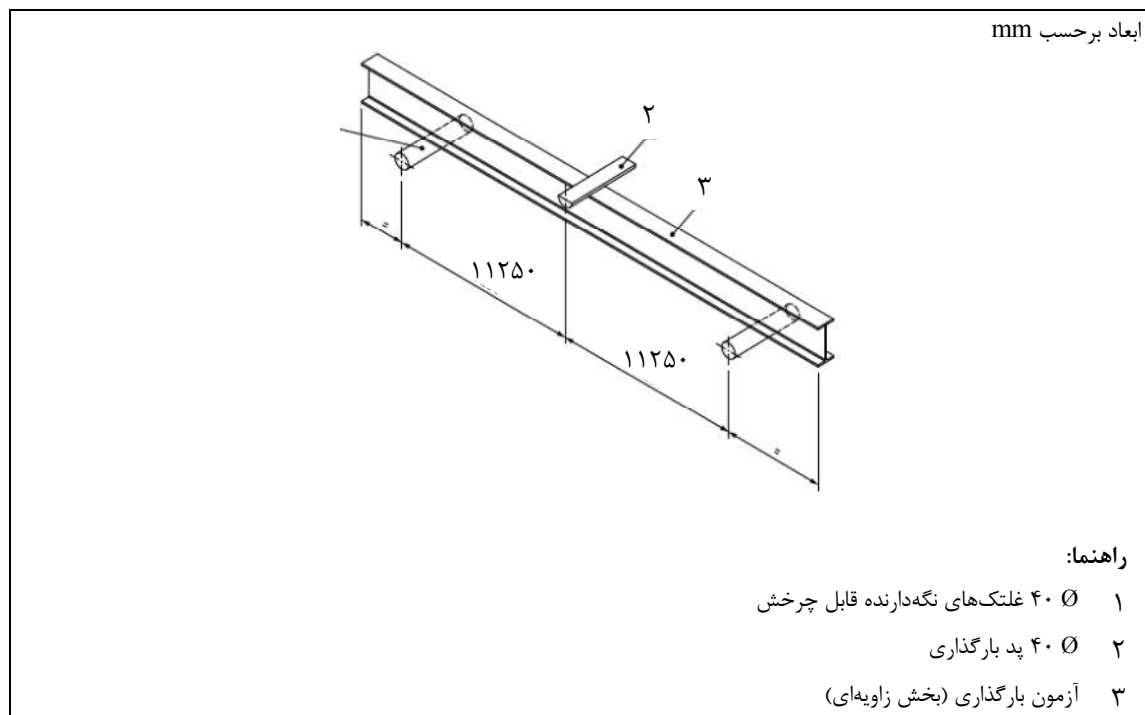
ب-۱-۱ کلیات

آزمون باید با استفاده از یک دستگاه قابل اعتماد با ظرفیت کافی دارای قابلیت اعمال بار به صورت پیوسته و عمودی انجام شود.

دستگاه اعمال بار باید از دو تکیه‌گاه لوله‌ای و یک غلتک بارگذاری یا پد نیمه لوله‌ای تشکیل شده باشد (به شکل ب-۱ مراجعه شود).

کلیه غلتک‌ها، پدهای بارگذاری لوله‌ای یا بلوک‌ها باید از فولاد ساخته شده و دارای مقطع دایره‌ای به قطر $mm (40 \pm 2)$ باشند. پهنای آن‌ها باید حداقل 10 mm بزرگ‌تر از عرض آزمون باشند.

فاصله بین تکیه‌گاه‌های بیرونی (یعنی دهانه) باید برابر با 2500 mm باشد. مطابق با شکل ب-۱ بار باید در مرکز دهانه اعمال شود. غلتک‌ها باید در موقعیت صحیح خود با فواصلی به درستی $\pm 1\text{ mm}$ تنظیم شوند.



شکل ب-۱- آرایش بارگذاری آزمون

ب ۲-۱- کنترل اعمال بار

دستگاه باید قادر باشد بار را به طور یکنواخت و بدون ضربه با استفاده از کنترل دستی یا خودکار اعمال کند.

ب ۳-۱- نشانگرهای مقیاس بار یا نمایشگرهای رقمی

ب ۳-۱-۱- دستگاه باید دارای شرایط زیر باشد:

۱- به راحتی شماره‌گیرها یا مقیاس‌ها را مطابق با استاندارد BS 3693 را بخواند؛ یا

۲- نشانگرهای الکتریکی بار که باید دارای یک صفحه نمایش چشمی باشد.

اگر نشانگرهای الکتریکی بار همراه با دستگاه‌های ضبط مثل نوار سوراخ‌دار یا ضبط‌کننده‌های چاپی باشند، باید مطابق با الزامات واسنجی در استاندارد BS EN ISO 376 باشند.

ب ۳-۲-۱- دستگاه باید با بند ۲ استاندارد BS EN ISO 7500-1 مطابقت داشته باشد. محدوده مقیاس دستگاه باید طوری انتخاب شود که نمونه‌ها در قسمتی از محدوده که دارای گستره‌ای درستی تا $\pm 2\%$ بار نشان داده شده است، قابل آزمون باشد.

ب ۳-۳-۱- رده‌بندی دستگاه مطابق با استاندارد BS EN ISO 7500-1 نباید تحت تأثیر تغییرات ولتاژ منبع تغذیه یا بسامد $\pm 10\%$ از مقدار متعارف دستگاه قرار گیرد.

یادآوری- در مواردی که تداخل الکتریکی یا سایر تداخل‌ها وجود داشته باشد؛ می‌تواند بر درستی نشانگر بار تأثیر بگذارد و ممکن است رفع آن، ضروری باشد.

ب ۴-۱- تایید بارگذاری

شماره‌گیری‌ها، ترازوها یا نمایشگرهای دستگاه باید مطابق با استاندارد BS EN ISO 7500-1 مورد تأیید قرار گیرند.

ب ۴-۱-۱- نوار اندازه‌گیر فلزی ۴ m، مطابق با استاندارد BS 4484-1.

ب ۴-۱-۲- نشانگر شماره‌گیری صفر میلی‌متر تا ۲۵ mm، مطابق با استاندارد BS EN ISO 463.

ب ۲- آزمون‌ها**ب ۱-۲- ابعاد**

آزمون‌های ارائه شده توسط کارخانه یا تولیدکننده نرده قبل از هر نوع فراوری، ماشین‌کاری یا بهسازی سطحی باید شامل قطعه‌ای از نرده به طول (200 ± 1000) mm باشد.

آزمون‌های ارائه شده توسط کارخانه یا تولیدکننده پایه قبل از هر نوع فراوری، ماشین‌کاری یا پرداخت سطحی باید شامل قطعه‌ای از پایه‌ها به طول (200 ± 3000) mm باشد.

ب-۲-۲ اندازه نمونه

سه یا شش نمونه آزمون باید مورد آزمون قرار گیرند (به زیربند ب-۹-۳- مراجعه شود).

ب-۳ روش اجرای آزمون

ب-۳-۱ سطوح باربری اعضای تکیه‌گاهی و عناصر بارگذاری‌کننده باید تمیز شوند و هرگونه آلودگی سطحی از نمونه برداشته شود.

ب-۳-۲ نمونه باید به دقت در مرکز دستگاه قرار گیرد و محور طولی آزمون در زوایای نود درجه با غلتک‌های تکیه‌گاهی و بارگذاری‌کننده باشد.

یادآوری- اگر نیم‌رخ^۱ مقطع پایه که در حال آزمون است برای آزمون بدون استقرار تکیه‌گاه‌های اضافی مناسب نباشد (نیم‌رخ بدون مهار جانبی موجب ایجاد ناپایداری شود)، می‌توان چنین قیدی را در هر دو انتهای تکیه‌گاهی قرار داد، مشروط بر این که حرکت آزادانه پایه حول غلتک‌های تکیه‌گاهی انتهایی را محدود نکند یا مقاومت بیشتری را برای بار آزمون اعمال نماید. استفاده از هر گونه بسته‌بندی بین آزمون و غلتک‌ها مجاز نیست.

ب-۳-۳ بار آزمون باید زمانی اعمال شود که همه اعضای بارگذاری‌کننده و تکیه‌گاهی با آزمون در تماس کامل باشند.

ب-۳-۴ هر آزمون‌ای که به دلیل تابیدگی دارای فاصله بیش از ۱ mm از هر موقعیت تماس زیر بار صفر باشد، باید بدون آزمون دور ریخته شود.

ب-۳-۵ یک داده برای تغییر شکل باید ثبت شود.

ب-۳-۶ بار آزمون باید به طور پیوسته و بدون ضربه در مدت زمان کمتر از ۶۰ S اعمال شود.

ب-۳-۷ هنگامی که تعادل حاصل شد، تغییر شکل در مرکز دهانه باید اندازه‌گیری و ثبت شود.

ب-۳-۸ آزمون باید سه بار و هر بار با استفاده از یک آزمون جدید انجام شود.

ب-۳-۹ اگر نیم‌رخ مقطع مورد آزمون حول دو محور متقارن نباشد، پایه باید سه بار جلوی سطح فوقانی پایه و سه بار پشت قسمت بالایی پایه مورد آزمون قرار گیرد.

ب-۴ گزارش آزمون**ب-۴-۱ کلیات**

گزارش آزمون باید تأیید کند که آزمون‌ها مطابق با این پیوست انجام شده است و باید شامل اطلاعات

زیربند ب ۴-۲ و زیربند ب ۴-۳ و نتایج آزمون‌ها باشد. گزارش آزمون همچنین باید مشخص کند که آیا گواهینامه‌های نمونه‌برداری و آماده‌سازی آزمون موجود است یا خیر در صورت موجود بودن یک رونوشت از هر گواهینامه، باید ارائه شود.

ب ۴-۲ - اطلاعاتی که باید برای آزمون در اختیار آزمایشگاه قرار گیرد

اطلاعات زیر برای درج در گزارش آزمون باید در اختیار آزمایشگاه قرار داده شود:

۱- تاریخ، زمان و مکان نمونه‌برداری و شماره شناسه نمونه؛ و

۲- نام تأمین‌کننده.

ب ۴-۳ - اطلاعاتی که باید برای آزمون توسط آزمایشگاه ارائه شود

اطلاعات زیر در مورد هر آزمون باید توسط آزمایشگاه برای درج در گزارش آزمون ارائه شود:

۱- مشخصات (مقطع نیم‌رخ پایه)؛

۲- شرایط در هنگام تحویل؛

۳- تاریخ تحویل؛

۴- طول، ضخامت، عرض و عمق اندازه‌گیری شده؛

۵- نوع آماده‌سازی سطح؛

۶- تغییر شکل طی بارگذاری مشخص شده؛

۷- تاریخ آزمون؛ و

۸- هر گونه (تفسیر نتایج) و اظهارنظر دیگر، در صورت لزوم.

پیوست پ

(الزامی)

روشی برای تعیین مقاومت خمشی مشخصه نرده‌های افقی

پ-۱ دستگاه

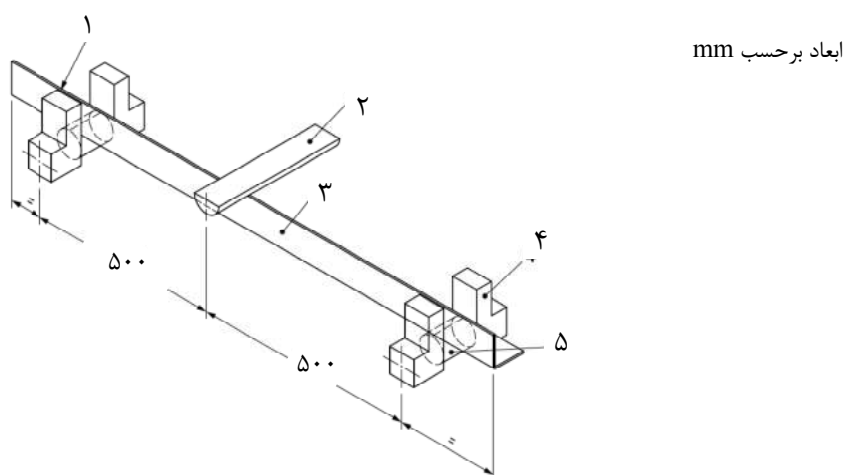
پ-۱-۱ کلیات

آزمون باید با استفاده از یک دستگاه قابل اعتماد با ظرفیت کافی دارای قابلیت اعمال بار به صورت پیوسته و قائم انجام شود.

دستگاه برای اعمال بار باید از دو تکیه‌گاه لوله‌ای و یک غلتک اعمال‌کننده بار یا پد نیمه لوله‌ای تشکیل شود (به شکل پ-۱- مراجعه شود).

کلیه غلتک‌ها، پدها یا بلوک‌های بارگذاری لوله‌ای باید از فولاد ساخته شده و دارای سطح مقطع دایره‌ای به قطر (40 ± 2) mm باشند. پهنای غلطک باید حداقل ۱۰ mm بزرگ‌تر از عرض نمونه آزمون باشد.

فاصله بین تکیه‌گاه‌های بیرونی (دهانه) باید برابر با ۱۰۰۰ mm باشد. مطابق با شکل پ-۱- بار باید در مرکز دهانه اعمال شود. غلتک‌ها باید در موقعیت صحیح خود با تمام فواصل با درستی ± 1 mm تنظیم شوند.



راهنما:

۱ بسته‌بندی تفلونی^(۵) بین نمونه ایستاده و آزمون (جهت جلوگیری از مقاومت اصطکاکی)

۲ پد بارگذاری 40 mm

۳ آزمون بارگذاری (مقطع نبشی)

۴ بلوک‌ها در تکیه‌گاه برای جلوگیری از واژگونی مقطع نبشی

۵ غلتک‌های قابل دوران 40 mm

شکل پ-۱-- آرایش بارگذاری نمونه آزمون

پ ۲-۱- کنترل اعمال بار

دستگاه باید بتواند بار را به طور یکنواخت و بدون ضربه با استفاده از کنترل دستی یا خودکار اعمال کند.

پ ۳-۱- نشانگرهای مقیاس بار یا نمایشگرهای رقومی

پ ۱-۳-۱- دستگاه باید تمام یکی از شرایط زیر باشد:

۱- به راحتی شماره‌گیرها یا ترازوها را مطابق با استاندارد BS 3693 بخواند. یا

۲- نشانگرهای الکتریکی بار، که باید شامل یک صفحه نمایش باشد.

اگر نشانگرهای الکتریکی بار دارای دستگاه‌های ضبط‌کننده نظیر نوار سوراخ‌دار یا چاپی باشند، باید الزامات واسنجی استاندارد BS EN ISO 376 را برآورده نمایند.

پ ۲-۳-۱- دستگاه باید مطابق با رده ۲ استاندارد BS EN ISO 7500-1 باشد. محدوده مقیاس دستگاه باید طوری انتخاب شود که نمونه‌ها در قسمتی از محدوده که دارای گستره‌ای درستی تا $\pm 2\%$ بار نشان داده شده است، مورد آزمون قرار گیرند.

پ ۳-۳-۱- درجه‌بندی دستگاه مطابق با استاندارد BS EN ISO 7500-1 نباید تحت تأثیر تغییرات ولتاژ منبع تغذیه یا بسامد $\pm 10\%$ از مقدار متعارف دستگاه قرار گیرد.

یادآوری- در مواردی که تداخل الکتریکی یا سایر تداخل‌ها وجود داشته باشد، می‌تواند بر درستی نشانگر بار تأثیر بگذارد و برای غلبه بر این تداخل ممکن است تمهیداتی مورد نیاز باشد.

پ ۴-۱- تایید بارگذاری

دستگاه شماره‌گیری، ترازوها یا نمایشگرهای دستگاه باید مطابق با استاندارد BS EN ISO 7500-1 مورد تصدیق قرار داده شوند.

پ ۱-۴-۱- نوار اندازه‌گیر فلزی ۲ m، باید مطابق با استاندارد BS 4484-1 باشد.

پ ۲-۴-۱- نشانگر آزمون شماره‌گیری ۰ mm (صفر) تا ۲۵ mm، باید مطابق با استاندارد BS EN ISO 463 باشد.

پ ۲- نمونه‌های آزمون**پ ۱-۲- ابعاد**

نمونه‌های آزمون ارائه شده توسط کارخانه یا تولیدکننده نرده قبل از هر نوع فرآوری، ماشین‌کاری یا بهسازی سطحی باید شامل برش نرده به طول (1400 ± 20) mm باشد.

پ ۲-۲ - اندازه نمونه

شش نمونه آزمون، باید مورد آزمون قرار گیرند.

پ ۳ - روش اجرای آزمون

پ ۳-۱ - سطوح باربری اعضای تکیه‌گاهی و بارگذاری باید تمیز شوند و هر گونه آلودگی سطح آزاد از نمونه برداشته شود.

پ ۳-۲ - نمونه باید دقیقاً در مرکز دستگاه قرار گیرد و محور طولی نمونه در زاویه نود درجه نسبت به غلتک‌های تکیه‌گاهی و بارگذاری قرار داده شود.

یادآوری - در صورتی که مشخص شود مقطع نرده مورد آزمایش برای انجام آزمون بدون لحاظ کردن تکیه‌گاه‌های اضافی مناسب نیست (به آن معنی که نیمرخ بدون قید جانبی دچار ناپایداری شود)، چنین قیدی را می‌توان در هر دو تکیه‌گاه تعبیه کرد به شرطی که این قید موجب حرکت آزادانه نرده حول غلطک‌های تکیه‌گاه انتهایی نشود یا مقاومت اضافی را برای بار آزمون وارد ایجاد ننماید.

پ ۳-۳ - بار آزمون باید زمانی اعمال شود که همه اعضای بارگذاری و تکیه‌گاهی با نمونه در تماس باشند.

پ ۳-۴ - هر نمونه‌ای که به دلیل تابیدگی، دارای فاصله بیش از ۱ mm از هر موقعیت تماس تحت بار صفر باشد، بدون انجام آزمون کنار گذاشته می‌شود.

پ ۳-۵ - یک داده برای تغییرشکل (افتادگی) باید تعیین شود.

پ ۳-۶ - بار آزمون باید به‌طور ثابت و بدون ضربه در مدت زمان کمتر از ۳۰ s اعمال شود.

پ ۳-۷ - هنگامی که تعادل برقرار شد، تغییرشکل در مرکز دهانه باید اندازه‌گیری و ثبت شود.

پ ۳-۸ - آزمون باید با استفاده از آزمون جدید شش بار انجام شود. آزمون نرده سه بار با بالاترین بخش جلویی آن و سه بار با بالاترین بخش پشتی انجام می‌پذیرد.

پ ۴ - گزارش آزمون

پ ۴-۱ - گزارش آزمون باید تأیید کند که آزمون‌هایی که مطابق با این پیوست انجام شده‌اند، باید شامل اطلاعات مندرج در زیربند پ ۴-۲ و زیربند پ ۴-۳ و شامل نتایج آزمون‌ها باشند.

پ ۴-۲ - گزارش آزمون همچنین باید مشخص کند که آیا گواهی‌نامه‌های نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه موجود است یا خیر. در صورت موجود بودن یک کپی از هر گواهی باید ارائه شود.

پ ۴-۳ - اطلاعات زیر باید در اختیار آزمایشگاه قرار گیرد تا در گزارش آزمون گنجانده شود.

۱- تاریخ، زمان و مکان نمونه برداری و شماره شناسه نمونه؛ و

۲- نام تأمین‌کننده.

پ ۴-۴- اطلاعات زیر در مورد هر نمونه باید توسط آزمایشگاه درج شود تا در گزارش آزمون گنجانده شود:

- ۱- مشخصات (مقطع نیمرخ پایه)؛
- ۲- شرایط در هنگام دریافت؛
- ۳- تاریخ دریافت؛
- ۴- طول، ضخامت، عرض و عمق اندازه‌گیری شده؛
- ۵- نوع آماده‌سازی سطح؛
- ۶- تغییر شکل طی بارگذاری مشخص شده؛
- ۷- تاریخ آزمون؛ و
- ۸- هرگونه (تفسیر نتایج) و اظهارنظر دیگر، در صورت لزوم.

پیوست ت

(الزامی)

روش تعیین مقاومت کششی پین حدیده سرد و اتصالات یقه‌ای شکل

ت-۱ کلیات

این پیوست شامل روش آزمون اتصالات سرهم شده در برابر بارهای بیرون کشیدگی (اکستروژن) و بارهای فرودادگی (اینترژن) است. این آزمون برای تصدیق طراحی در موارد زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱- در خلال ایجاد محصول؛

۲- در صورت تغییر در طراحی، سطح مقطع یا مشخصات مواد؛ و

۳- هر زمان که یک ابزار قطعی برای بررسی انطباق مورد نیاز است.

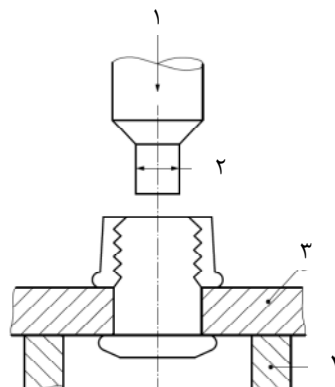
ت-۲ دستگاه

ت-۲-۱ ورق‌های آزمون فولاد سخت‌شده، طبق شکل ت-۱ و شکل ت-۲ با ضخامت مناسب برای اتصال‌دهنده مورد آزمون نشان داده شده‌اند.

ت-۲-۲ بازوی هیدرولیکی یا سایر ابزارهای اعمال نیرو به صفحات آزمون و آزمون پیستون

ت-۲-۳ حلقه ثابت‌کننده یا سایر ابزارهای تعیین نیرو، با درستی 0.5 kN

ابعاد برحسب mm



راهنما:

۱ راستای اعمال بار

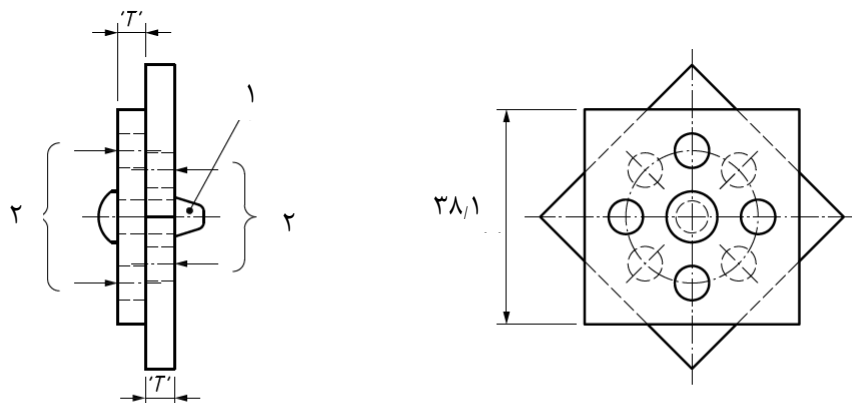
۲ $\varnothing 25/0$ = کوچک‌تر از قطر هسته مفصلی

۳ بلوک فولادی

۴ بلوک پشتیبانی فولادی

شکل ت-۱-- آرایش آزمون بیرون کشیدگی

ابعاد بر حسب mm



راهنما:

۱ اتصال نگهدارنده

۲ بارگذاری

شکل ۲-۲- آرایش آزمون فرودادگی

ت ۳- نمونه

نمونه آزمون بیرون کشیدگی باید شامل دو صفحه آزمون بسته شده به هم در هنگام آزمون، مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده باشد. نمونه‌ها برای آزمون فرودادگی باید شامل ورق آزمون متصل به یک بلوک فولادی مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده باشد.

یادآوری- قطر سوراخ در قطعات آزمون باید $mm (0.5 \pm 82)$ برای یک بست اسمی ۸ mm باشد.

ضخامت، T باید نصف طول قسمت رزوه نشده بست باشد.

ت ۴- اندازه نمونه

حداقل چهار بست باید مورد آزمون قرار گیرد.

ت ۵- روش اجرای آزمون بیرون کشیدگی

ت-۵-۱ دو صفحه آزمون با ضخامت کل برابر با حداکثر بعد رزوه شده بست باید مطابق با دستورالعمل سازنده به یکدیگر بسته شوند.

ت-۵-۲ تا زمان شکستن بست، بار افزایش یابنده باید در راستای محور بست به ورق‌ها وارد شود.

ت-۵-۳ این کار باید با ورق‌هایی برابر با حداقل طول رزوه بست تکرار شود.

ت-۶ روش اجرای آزمون فرودادگی

ت-۶-۱- بست باید طبق دستورالعمل سازنده به یک ورق فولادی با ضخامت برابر حداکثر بعد رزوه شده بست ثابت شود.

ت-۶-۲- تا زمانی که بست به بیرون رانده شود، از طریق پیستون، بار فزاینده‌ای به بست وارد می‌شود.

ت-۶-۳- این کار باید با یک ورق فولادی با ضخامت حداقل برابر با بُعد رزوه نشده بست تکرار شود.

ت-۷ گزارش آزمون

ت-۷-۱- برای هر یک از آزمون‌ها شناسایی، حداکثر چهار بارگذاری که بست قادر به تحمل آن‌ها بوده؛ باید ثبت شود.

ت-۷-۲- آزمون کشش بست که کوچک‌ترین بار از بین چهار بارگذاری است، باید گزارش شود.

پیوست ث

(الزامی)

روش تعیین مقاومت مجموعه اتصال نرده قائم به نرده افقی حصار

ث-۱ کلیات

این پیوست روش آزمون مقاومت مجموعه سامانه اتصال نرده افقی به نرده قائم حصار را تشریح می نماید. این آزمون برای تصدیق طراحی به هنگام انتخاب اجزا در طی مراحل زیر در نظر گرفته شده است:

۱- ایجاد محصول؛

۲- هر زمان که تغییری در طراحی، محصول یا مشخصات مواد ایجاد شود؛ و

۳- برای بررسی انطباق.

ث-۲ دستگاه

آزمون باید با استفاده از هر دستگاه قابل اعتماد با ظرفیت کافی و با قابلیت اعمال بار به صورت پیوسته و عمودی، بدون ضربه و با نرخ کرنش کوچکتر از ۲۵ mm در دقیقه انجام شود.

دستگاه اعمال بار باید از دو تکیه گاه لوله ای و یک قطعه میانی فولادی سنگین با پدهای بارگذاری مربعی ۵۰ mm تشکیل شود (به شکل ث-۱ مراجعه شود).

دهانه بین غلتک های تکیه گاهی باید ۱۵۰ mm و فواصل بین مراکز پدهای بارگذاری ۱۳۰ mm باشد.

ث-۳ نمونه های آزمون

ث-۳-۱ اندازه نمونه

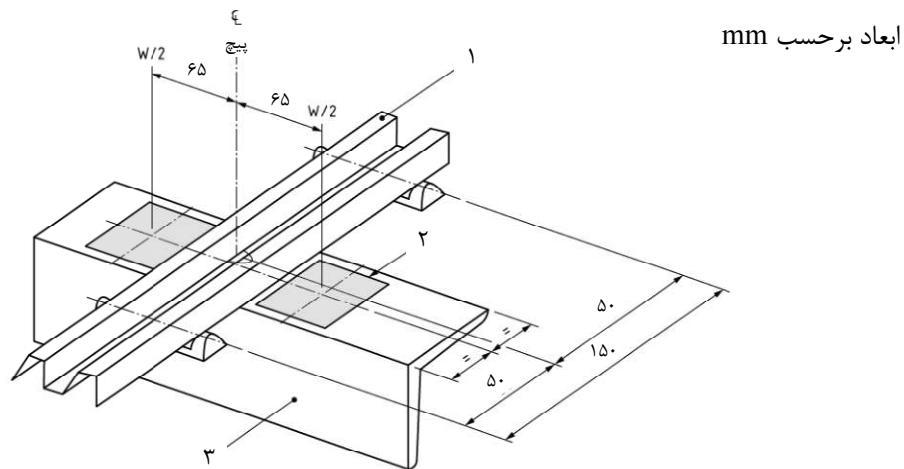
سه مجموعه آزمون باید مورد آزمایش قرار داده شوند.

ث-۳-۲ مواد مورد استفاده در تهیه نمونه

نمونه های آزمون باید از مواد و اجزای یکسان و با کیفیت مشابه با آنچه در سامانه حصار تمام شده به کار خواهد رفت، تهیه شوند. اجزاء و ماشین کاری حفره ها و غیره باید به همان صورتی باشد که برای استفاده در سامانه حصار تمام شده، در نظر گرفته شده است. مصالح نرده قائم و ریل باید از فولاد خودرنگ^۱ باشد.

1- Self-coloured steel

بست‌ها باید در شرایطی باشند که معمولاً توسط سازنده بست ارائه می‌شود. مجموعه آزمون باید دقیقاً با همان شیوه و پیکربندی که برای سامانه حصارکشی نصب شده پیشنهاد می‌شود، تنظیم شود.



راهنما:

- ۱ طول نرده قائم حصار با حفره ثابت‌کننده در وسط طول ۳۰۰ mm
- ۲ سطح بارگذاری مربعی به ابعاد ۵۰ mm
- ۳ طول ریل نرده افقی ۲۰۰ mm

شکل ۱- آرایش آزمون اتصال نرده افقی به قائم

ث ۴- روش اجرای آزمون

- ث ۴-۱- سطوح تکیه‌گاهی دستگاه بارگذاری و نمونه باید به‌خوبی تمیز شوند.
- ث ۴-۲- یک ضامن باید روی دستگاه نصب شود به‌طوری که همه قطعه‌های نمونه بتوانند دقیقاً در همان موقعیت نسبت به مرکز بازوی بارگذاری شوند.
- ث ۴-۳- نمونه باید به‌گونه‌ای در دستگاه قرار گیرد که با ضامن در تماس باشد و پل بارگذاری باید در عرض نرده قائم به‌گونه‌ای قرار داده شود تا پدهای بارگذاری در خط مرکزی نرده قائم واقع شوند. قطعه پل نباید با کناره‌ها یا بالای نیمرخ نرده یا سامانه پیچ‌گذاری نرده قائم در تماس باشد.
- ث ۴-۴- قطعه نمونه باید به صورت مربع سرهم‌بندی شود و روی غلتک‌های تکیه‌گاهی به صورت زاویه نود درجه نسبت به پل بارگذاری نشسته باشد.
- ث ۴-۵- هر نمونه‌ای که به دلیل تابیدگی یا اعوجاج، دارای فاصله بیش از ۱ mm از هر تکیه‌گاه یا پد بارگذاری در وضعیت بدون بار است، نباید مورد استفاده قرار گیرد.
- ث ۴-۶- بار آزمون باید به‌طور ثابت و بدون ضربه در مدت زمان بزرگ‌تر از ۳۰ s اعمال شود.
- ث ۴-۷- بارگذاری باید در حالی ادامه یابد که نمونه دچار اعوجاج و تغییرشکل شود تا زمانی که مشخص

شود، نمونه نمی‌تواند بار بیشتری را تحمل کند و دست نخورده باقی بماند.

یادآوری- بارگذاری نباید تا زمان تخریب ادامه یابد، زیرا می‌تواند مورد خرابی را پنهان کند و تعیین این‌که کدام جزء باعث خرابی شده است، را دشوار نماید.

ث ۸-۴- آزمون باید سه مرتبه و هر دفعه با استفاده از نمونه جدید انجام شود.

ث ۵- گزارش آزمون

ث ۵-۱- مندرجات

گزارش آزمون باید تأیید کند که آزمون‌ها مطابق با این پیوست انجام شده‌اند و باید حاوی اطلاعاتی باشد که در زیربند ث ۵-۲ و زیربند ث ۵-۳ آمده است. همچنین باید شامل نتایج آزمون باشد.

ث ۵-۲- اطلاعاتی که باید به آزمایشگاه ارائه شود

اطلاعات زیر باید برای درج در گزارش در اختیار آزمایشگاه قرار گیرد:

۱- تاریخ، زمان و محل تولید نمونه و شماره شناسه نمونه؛

۲- اسامی افرادی که باید در حین آزمون (در صورت وجود) حضور داشته باشند؛ و

۳- نام تأمین‌کننده نمونه و پیچ و مهره متصل‌کننده.

ث ۵-۳- اطلاعاتی که آزمایشگاه باید ارائه دهد

اطلاعات زیر در مورد هر نمونه باید توسط آزمایشگاه برای درج در گزارش آزمون ارائه شود:

۱- شناسه نمونه، نوع نرده قائم و اتصال‌دهنده؛

۲- وضعیت در هنگام دریافت؛

۳- تاریخ دریافت؛

۴- نام مجری آزمون و کسانی که در طول آزمون حاضر هستند؛

۵- تاریخ آزمون؛

۶- بیشینه بار ثبت‌شده روی نمونه؛

۷- هرگونه رفتار نامنظم نمونه در حین آزمون و اعمال بار؛

۸- شناسایی و شرح این‌که کدام جزء بیشترین اعوجاج یا تغییر شکل را داشته است و طبق مشاهده، احتمالاً بیشترین آسیب را دیده است؛

۹- شرح وضعیت مجموعه نرده قائم، نرده افقی و پیچ اتصال پس از اتمام آزمون و برداشتن نمونه از دستگاه و بررسی دقیق آن؛ و

۱۰- هرگونه اظهارنظر (تفسیر نتایج) یا مشاهدات دیگر (به عنوان مثال عکس)، که به تعیین چگونگی اثربخشی مجموعه اتصال کمک می کند.

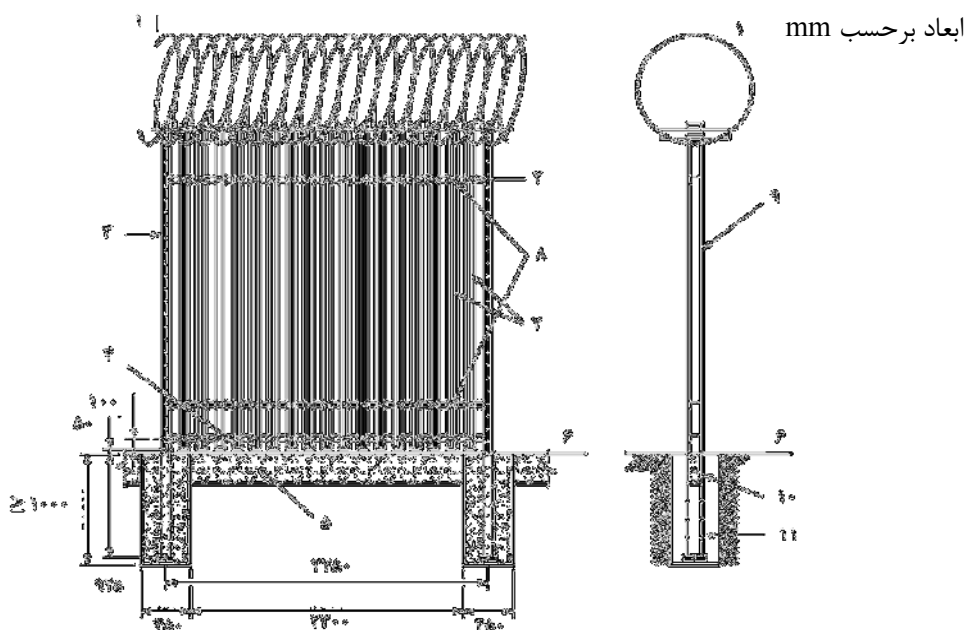
پیوست ج

(آگاهی دهنده)

تعیین مشخصات حصار امنیتی فولادی

ج-۱ کلیات

هنگام تهیه مشخصات نرده، باید جزئیات دقیق الزامات نرده و محل نصب ارائه شود. این پیوست مواردی را ذکر می کند که باید در زمان سفارش نرده مشخص شود. از آن جا که شرایط در هر مکان متفاوت است، نباید این پیوست جامع فرض شود. یک آرایش معمولی برای حصار SP در شکل ج-۱ نشان داده شده است.



راهنما:

- ۱ نوار خاردار کنسرتینا (در صورت نیاز)
- ۲ ریل ثابت شده به پایه به صفحات اتصال که با پیچ و مهره و یا شکاف به پایه ثابت می شود.
- ۳ تیر استاندارد (Universal Beam) پایه ها در مراکز ۲۷۵۰ mm (۷۶ × ۱۲۷)
- ۴ ریل اضافی متصل به نرده
- ۵ طاقچه بتنی با ۱۲۵ mm پهنا در ۱۵۰ mm عمق بین پایه ها (در صورت مشخص شدن)
- ۶ سطح زمین
- ۷ نرده موج دار در مراکز ۱۵۵ mm
- ۸ تیرهای ثابت روی ۲ ریل فولادی (RSA) با پیچ و مهره، پرچ یا جوش
- ۹ پایه ها (UB) (۷۶ × ۱۲۷)
- ۱۰ آستانه بتنی (۱۵۰ × ۱۲۵)
- ۱۱ اطراف بتن (۴۵۰ × ۴۵۰)

شکل ج-۱-- آرایش معمولی برای حصار (SP)

ج ۲- شرایط ساختگاهی

موارد زیر باید بین تامین کننده و کارفرما در زمان درخواست و یا سفارش مورد توافق قرار گیرد:

الف- خط و طول حصار؛

ب- ارتفاع و نوع حصار، یعنی GP یا SP (به

جدول ۲-مراجعه شود؛

پ- آماده‌سازی محل احداث حصار (به بند ۷ مراجعه شود)

۱- نظافت محل احداث حصار؛

۲- خاک‌برداری یا خاک‌ریزی سطح زمین؛

ت- هرگونه الزام خاص برای طول پایه‌های غیر استاندارد به دلیل شرایط زمین؛

یادآوری- الزامات طول پایه‌ها و خود پایه‌ها در این استاندارد و اندازه پی برای شرایط متعارف زمین است. این استاندارد شرایط زمین، به خصوص زمین سفت و نرم را پوشش نمی‌دهد، و در آن صورت ممکن است طول یا اندازه‌های دیگر پی لازم باشد. نصب حصار شامل کار مورد نیاز برای خاک‌برداری یا خاک‌ریزی برای ایجاد تغییر در ترازها نیست، مگر این‌که بین کارفرما و تأمین‌کننده در این زمینه توافقی صورت پذیرد.

ث- هرگونه اقدام خاصی که به دلیل شیب زمین مورد نیاز باشد؛ و

ج- تعداد و موقعیت قرارگیری هر دروازه (به بند ۹ مراجعه شود).

ج ۳- ساخت حصار

موارد زیر باید بین تأمین‌کننده و کارفرما در زمان درخواست و/ یا سفارش مورد توافق قرار گیرد:

الف- نرده‌های قائم

۱- هم حصارهای GP هم SP؛

۲- نوع نرده قائم (که باید گواهی انطباق برای آن ارائه شود)؛

۳- شکل بالای نرده قائم (به زیربند ۶-۱ مراجعه شود)؛

۴- روش نصب نرده (به زیربند ۶-۱ مراجعه شود)؛

ب- پایه‌ها

۱- نوع مقطع (به

۴- جدول 2 مراجعه شود؛

۵- الزامات خاص برای فواصل پایه‌ها (به زیربند ۶-۳ مراجعه شود)؛

۶- الزامات طراحی و پی برای پایه‌های قابل جابجایی (به زیربند ۶-۳ مراجعه شود).

زیربند ۶-۳، فواصل مرکز به مرکز پایه‌ها را ۲/۷۵ m مشخص می‌کند؛ در صورت نیاز به دهانه‌های کوتاه‌تر، باید آن‌ها را مشخص کرد.

پ- نوع بهسازی حفاظتی (به زیربند ۶-۸ مراجعه شود)؛

یادآوری- روش بهسازی یکسانی را می‌توان برای همه اجزاء اعمال کرد، مگر این‌که موارد دیگری مشخص شده باشد.

ث- دروازه‌ها (به زیربند ج ۲-، پیوست ج مراجعه شود)

۱- در صورت نیاز به هرگونه بازشو (به یادآوری ۱ در جدول 4 مراجعه شود)؛

۲- نوع پایه (به جدول 3 و جدول 6 مراجعه شود)؛

۳- ابزارهای قفل‌کننده (به زیربند ۹-۴ مراجعه شود)؛

۴- مشخصات جاده (به زیربند ۹-۱ مراجعه شود)؛ و

ج- امنیت اضافی

۱- نقب‌زنی (به زیربند ۶-۲ مراجعه شود)؛

۲- رداشتن نرده قائم (به زیربند ۶-۳ مراجعه شود)؛ و

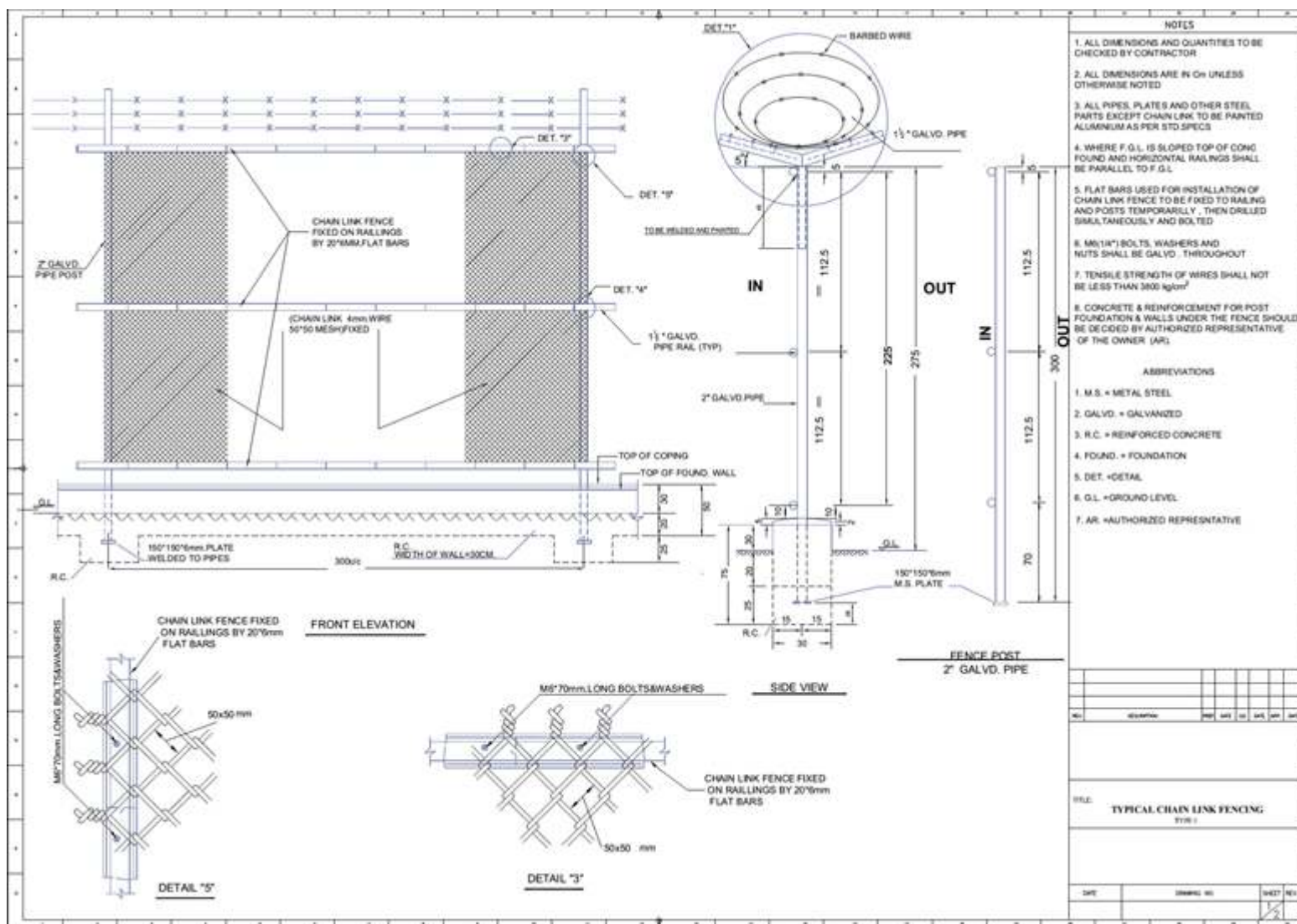
۳- بالاروی (به زیربند ۶-۴ مراجعه شود).

پیوست چ
(آگاهی‌دهنده)

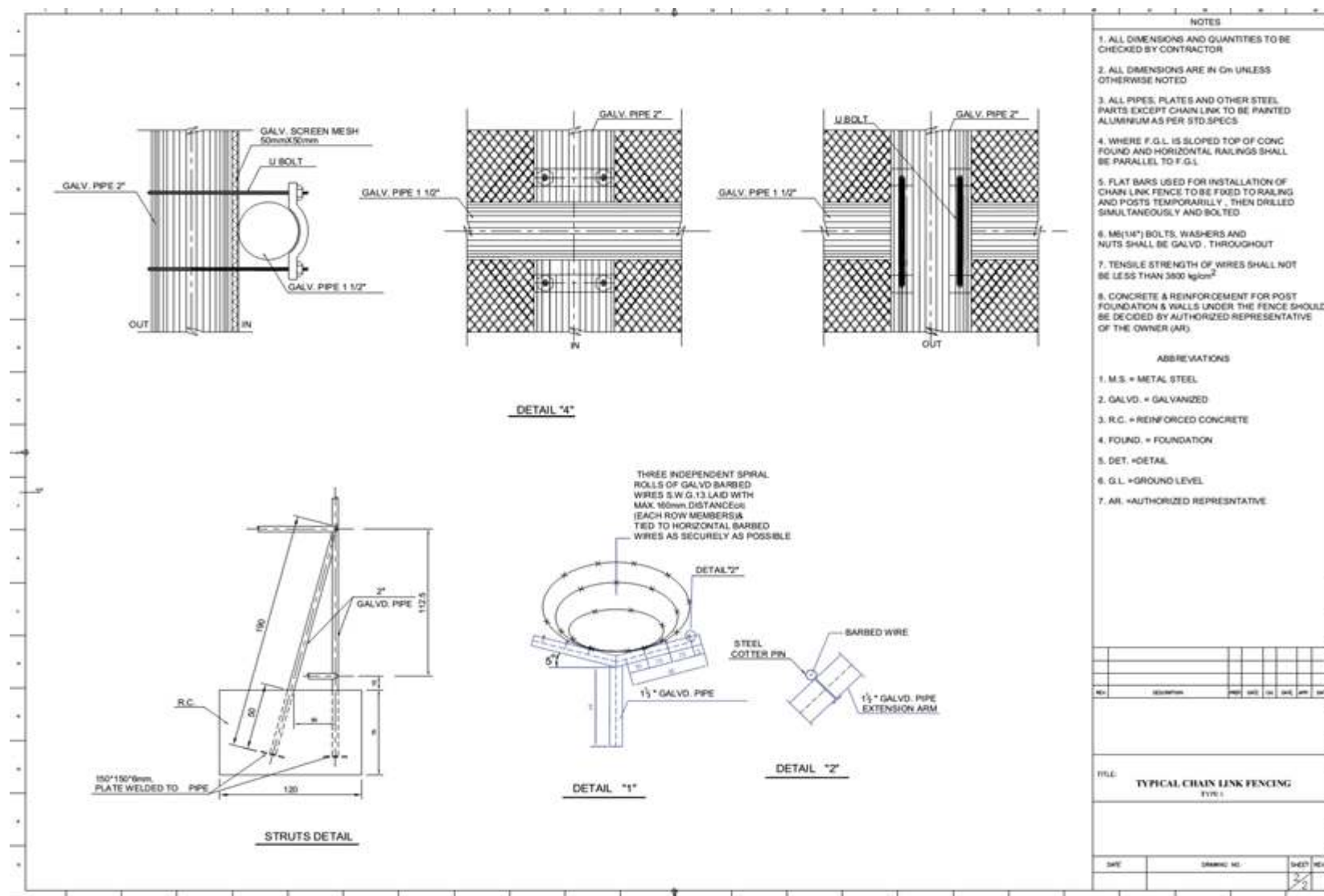
نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی

در این پیوست، جزییات مربوط به ساخت و احداث حصارها و دروازه‌های فولادی در قالب نقشه‌های سازه‌ای ارائه شده است.

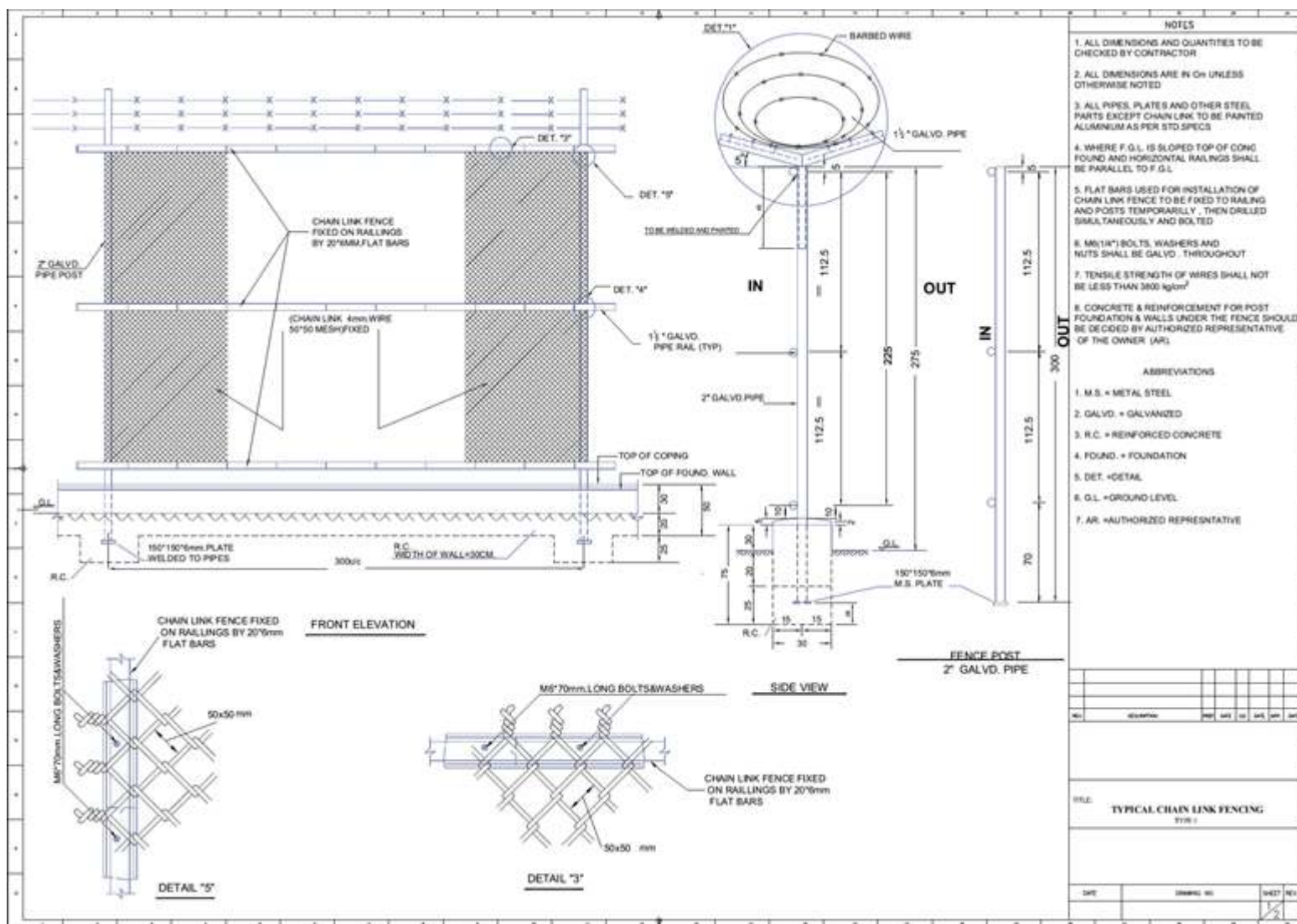
یادآوری - ابعاد و اندازه‌ها در این استاندارد به صورت متعارف در صنعت نفت بیان شده است و این قابلیت وجود خواهد داشت که با نظر طراح و بارهای مدنظر برای طراحی حصار یا دروازه، ابعاد عناصر سازه‌ای و پی حصار یا دروازه در هر پروژه مشخص، متناسب با نیازهای پروژه تغییر نماید.



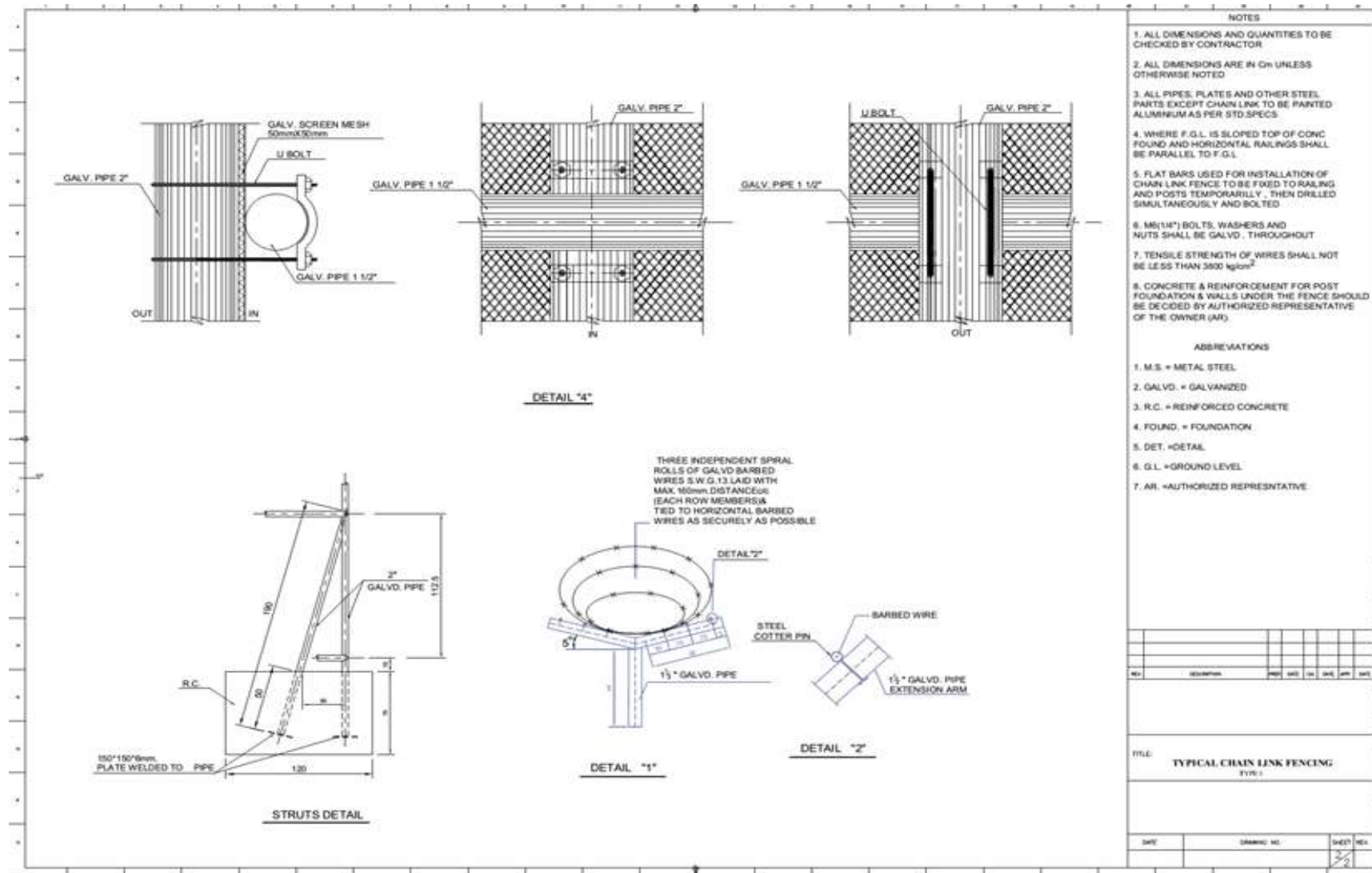
شکل چ-۱- نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی



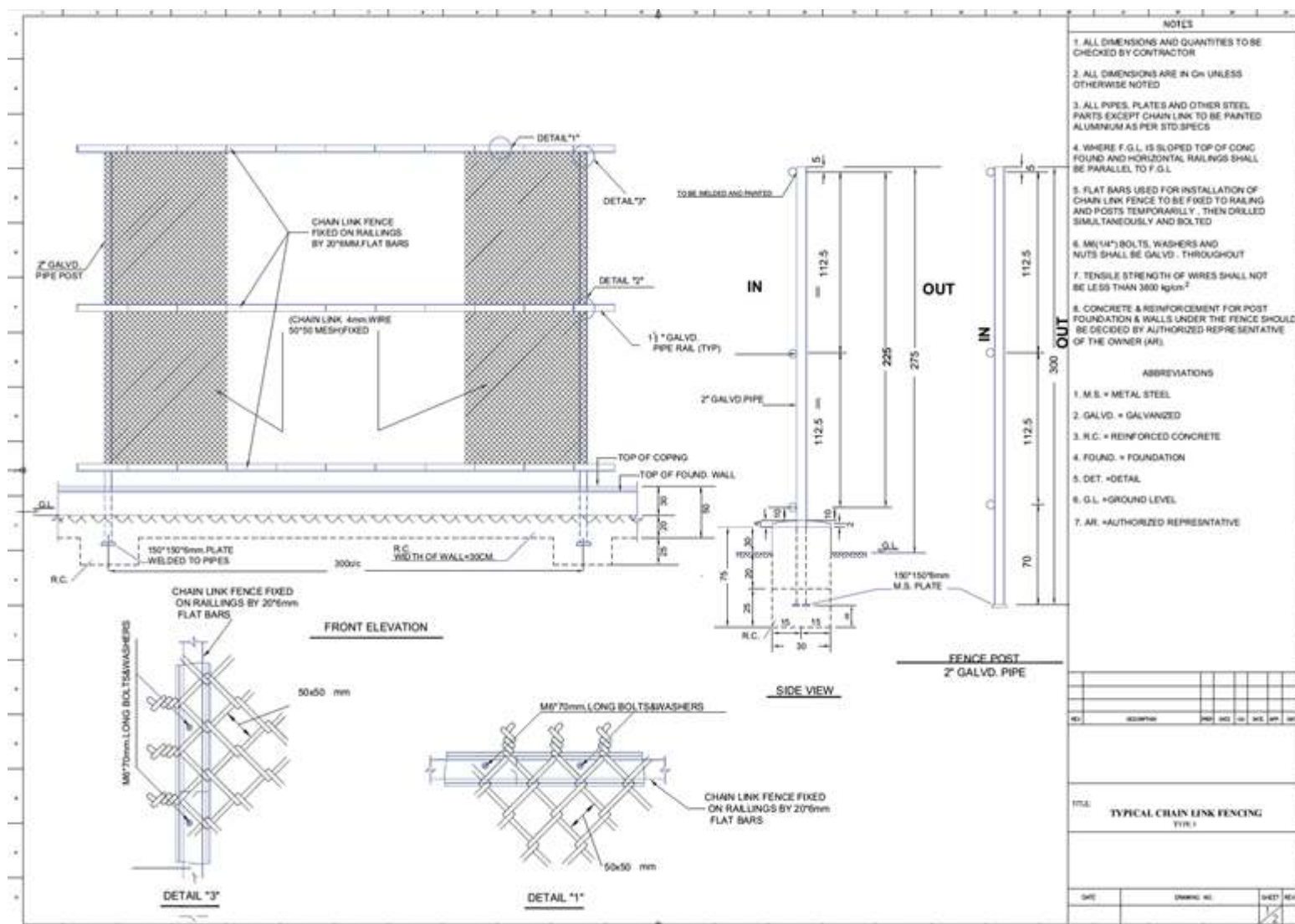
شکل چ ۱- نمونه نقشه های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه های فولادی (ادامه)



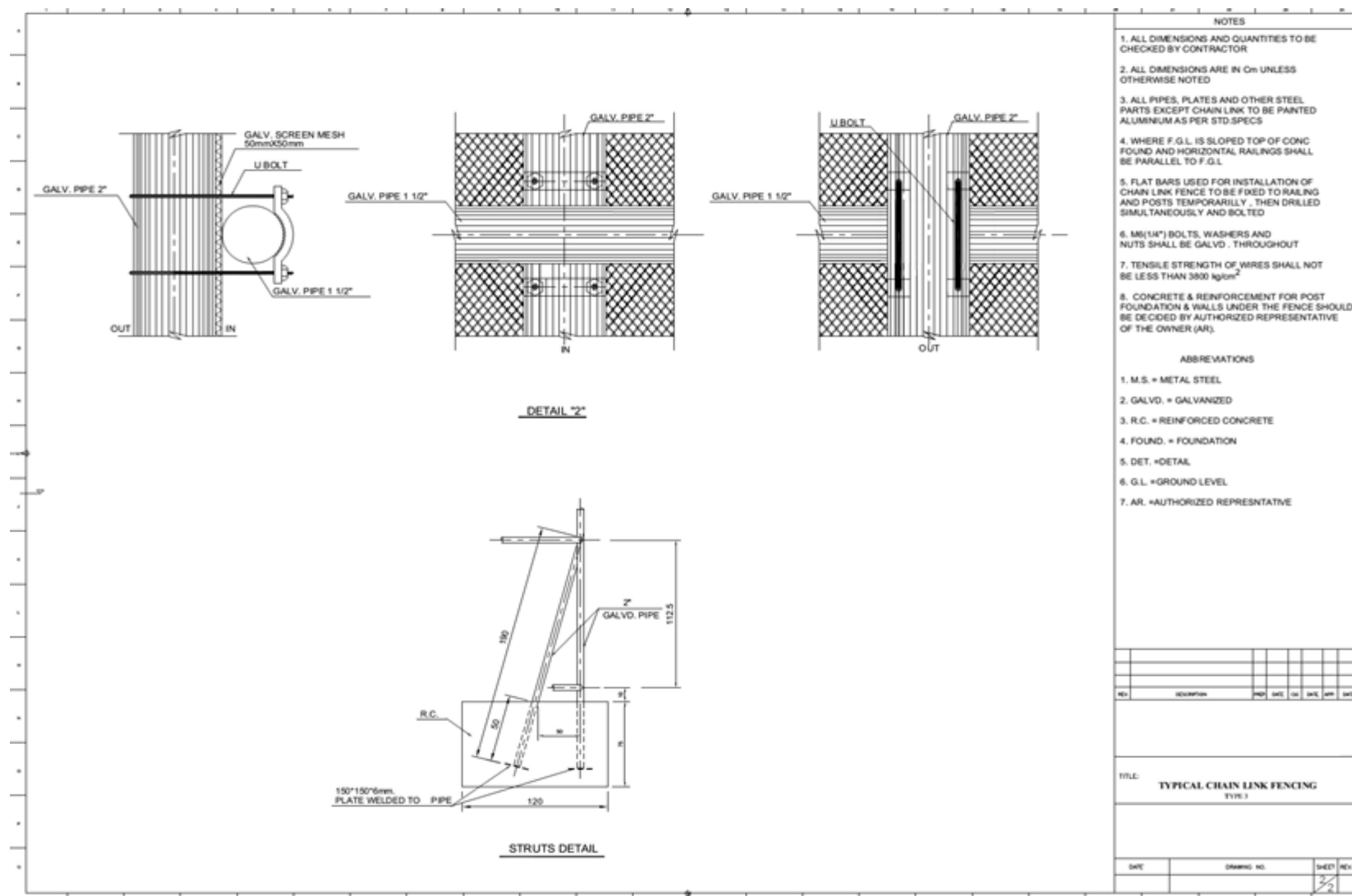
شکل چ-۱- نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی (ادامه)



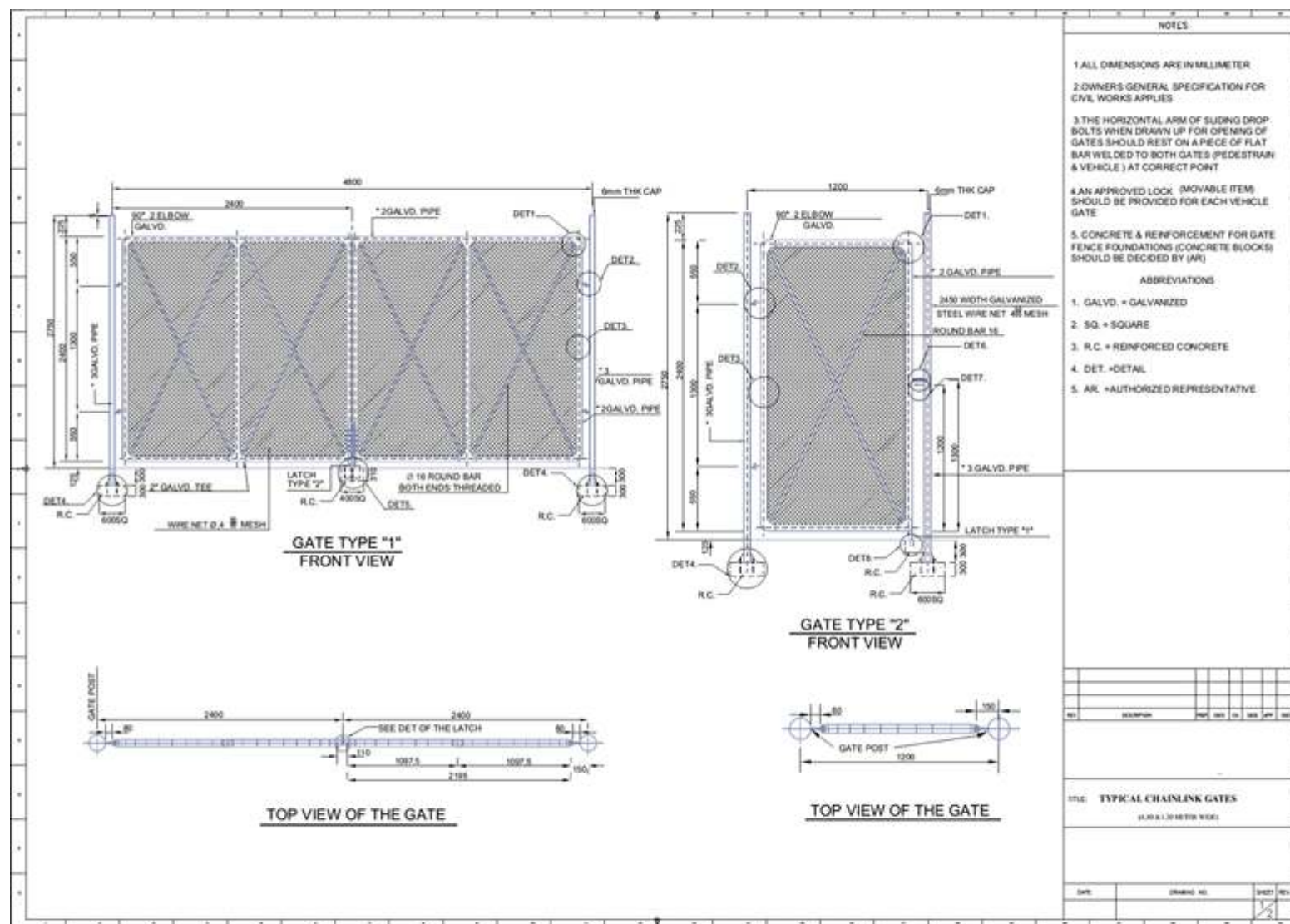
شکل چ-۱- نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی (ادامه)



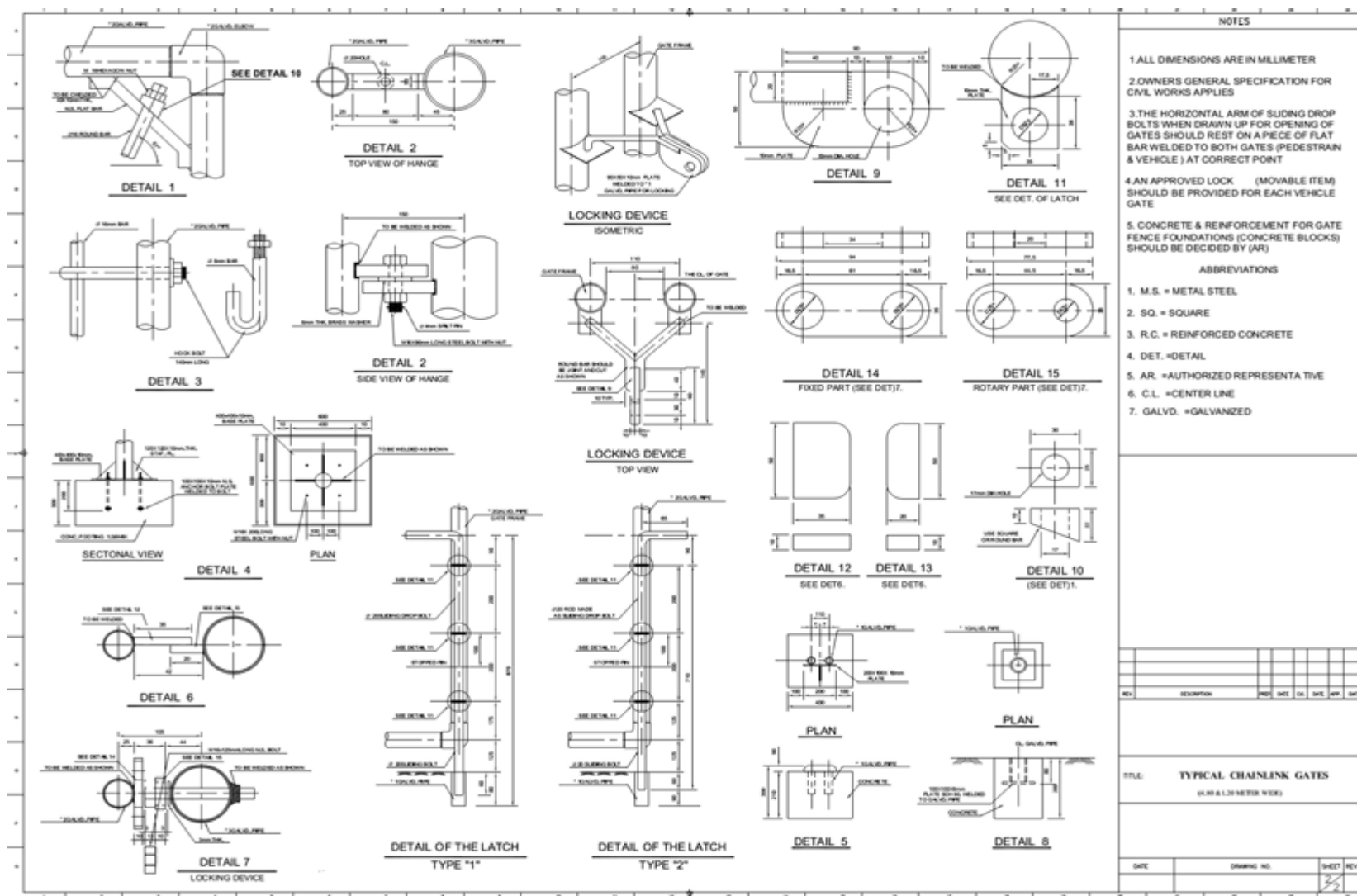
شکل چ-۱- نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی (ادامه)



شکل چ ۱- نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی (ادامه)



شکل چ-۱- نمونه نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی (ادامه)



شکل چ-۱- نمونه نقشه‌های پیشنهادی و اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی (ادامه)

پیوست ح

(آگاهی دهنده)

حصارهای سخت پیش ساخته

ح-۱ کلیات

فلسفه عملکرد حصارها متناسب با سطح انتظار عملکرد تاسیسات، نوع تهدیدات وارد شده بر مجتمع و نیازها و اهداف طرح تعیین خواهد شد. بر این اساس، در برخی موارد نیاز است تا به جای یک حصار فلزی متعارف که در این استاندارد مورد بحث قرار گرفت، از حصارهای سخت استفاده شود. استفاده از این حصارها برای موارد زیر ممکن است مورد نیاز باشد:

- مقاومت در برابر تهاجم خودرو؛

- مقاومت در مقابل انفجار در مجاورت حصار؛

- جلوگیری از ورود افراد مهاجم به مجتمع؛

- تفکیک فضاهای درونی مجتمع.

بنا به نیازهای امنیتی طرح، برای حفاظت از محدوده پیرامونی تاسیسات، ممکن است استفاده از حصار سخت، الزامی باشد که این حصارها را می توان یکی از گزینه های مطرح شده در زیربندهای بعد دانست.

یادآوری- در استفاده از حصارها و دروازه های سخت، باید توجه داشت عملیات تخریب این نوع حصارها به هنگام رخداد حوادث ممکن است به سادگی حصارها و دروازه های متعارف نباشد و این موضوع باید در مطالعات ایمنی مورد نظر قرار گیرد.

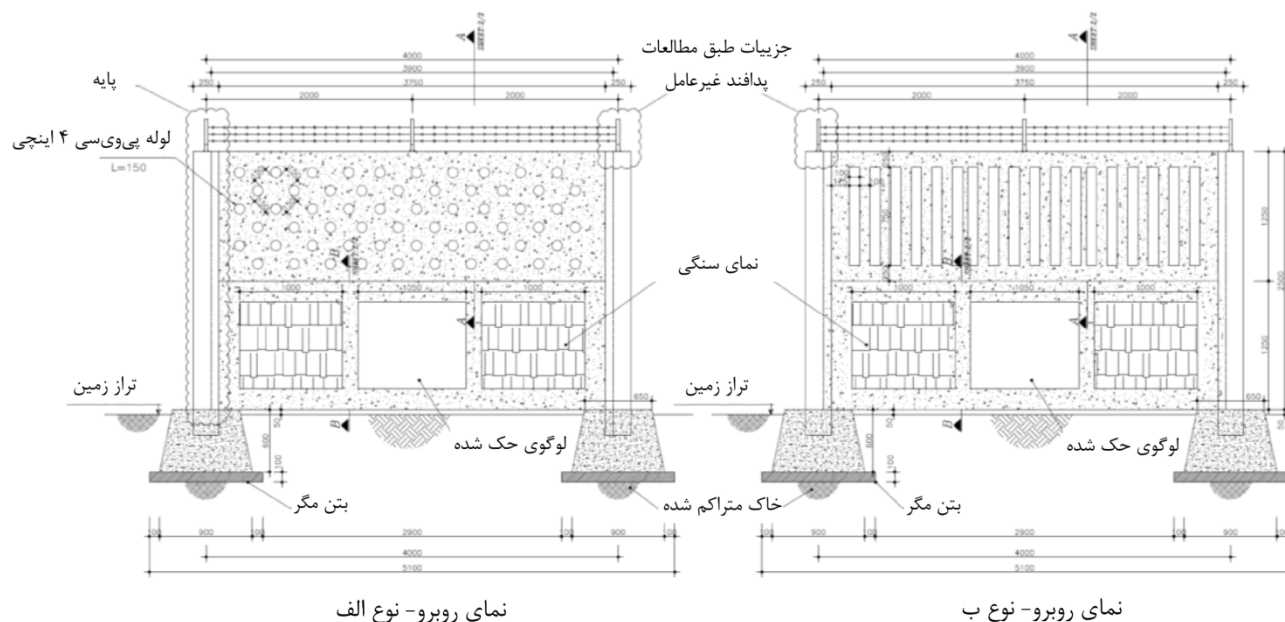
ح-۲ دیوارهای پیش ساخته بتنی

یکی از انواع مجاز حصار، دیوارهای پیش ساخته بتنی است که شامل دو بخش تحتانی و فوقانی خواهد بود که روی هم سوار می شوند. نیمه فوقانی به صورت مجوف یا شیاردار است و نیازمندی کارکنان حراست مجتمع برای تامین دید از بیرون به درون مجتمع را فراهم می سازد. این دیوارها طبق ضوابط پدافند غیرعامل برای برخورد خودروی انتحاری طراحی می شوند. نمونه ای از جزییات این نوع دیوار در شکل ح-۱ آمده است.

ح-۳ حصارهای فلزی دو لایه همراه با کابل محافظ

اجرای دو لایه حصار فلزی به صورتی که ستون های هر ردیف در میانه دهانه ردیف مقابل بوده، ستون های حصار و توری آن برای بارهای برخورد خودروی انتحاری دارای تاب آوری لازم باشد به همراه تمهیداتی نظیر استفاده از کابل پرمقاومت برای جلوگیری از واژگونی حصار به هنگام برخورد خودروی

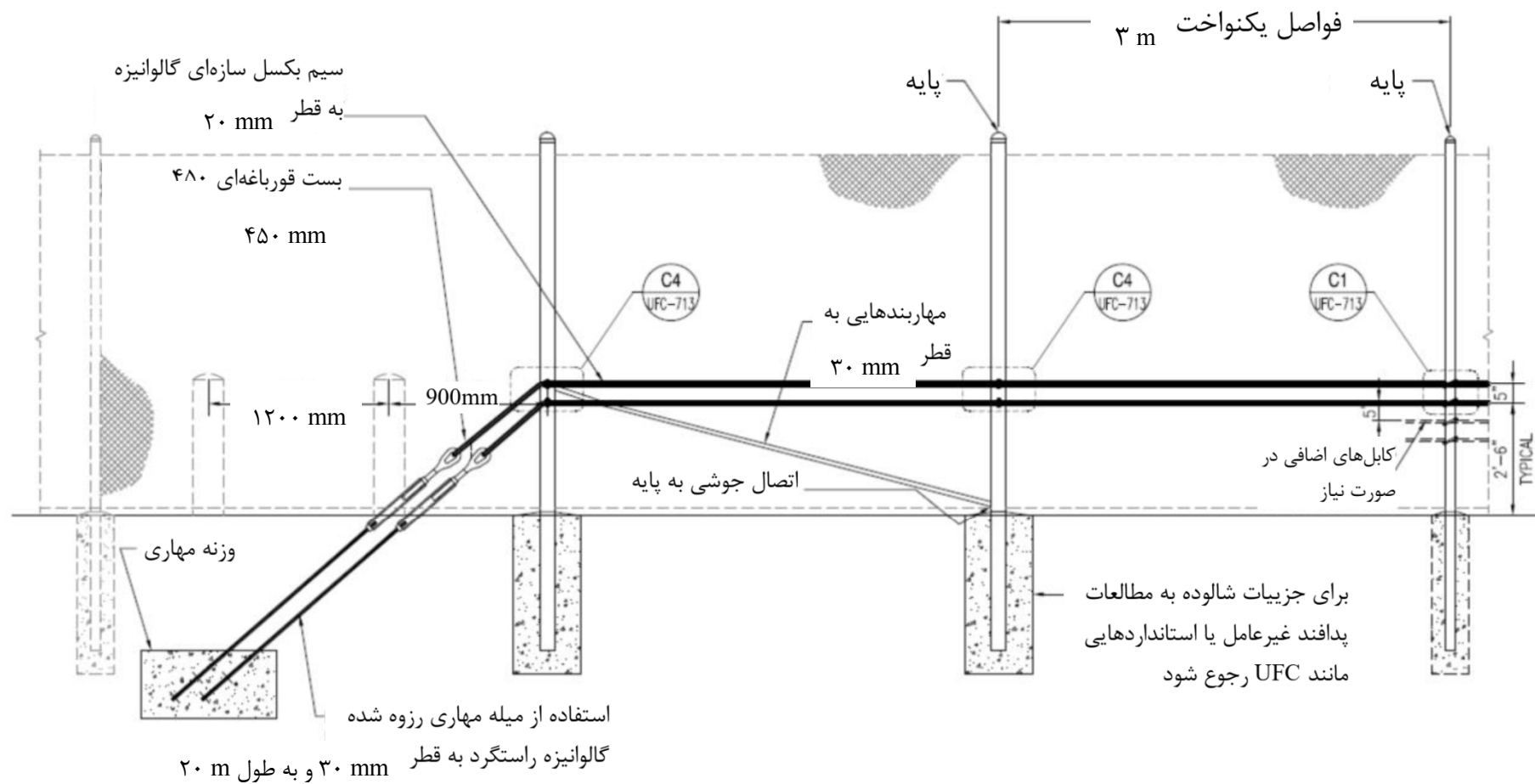
مهاجم، به عنوان یک روش اجرای حصار سخت تلقی می‌شود. این حصار باید در برابر ابزارهای مخرب یا تروریستی به منظور نفوذ به تاسیسات، دارای سختی، مقاومت و شکل‌پذیری مناسب بوده، یا این‌که به ابزارهای امنیتی لازم در خصوص مداخله خرابکارانه روی پیکره حصار مجهز باشد (به شکل ح-۲ مراجعه شود).



راهنما:

- ۱ کلیه اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر است. ابعاد به صورت اولیه بیان شده است و باید توسط مطالعات پدافند غیرعامل تدقیق شود.
- ۲ برای ایجاد یک نمای لیسه‌ای و بدون تخلخل، لازم است از مواد افزودنی فوق روان‌کننده و کاهنده آب استفاده شود.
- ۳ لوله‌های PVC شماره ۴ نمایش داده شده به قطر ۱۰۱/۶ mm و به ضخامت دیوار (۱۵۰ mm) قیل از بتن‌ریزی باید داخل قالب کار گذاشته شود.
- ۴ مقاومت فشاری مشخصه ۲۸ روزه نمونه استوانه‌ای بتن مصرفی عناصر دیوار پیش‌ساخته حداقل باید ۲۵ MPa منظور شود (برای حصارهای مقاوم در برابر انفجار، حداقل مقاومت فشاری مشخصه بتن بر اساس مطالعات پدافند غیرعامل مشخص خواهد شد)
- ۵ میلگردهای مصرفی در دیوار باید از نوع S400 با مقاومت حداقل جاری شدن ۴۰۰ MPa باشند.
- ۶ برای گروت‌ریزی از دوغاب G2 استفاده شود.

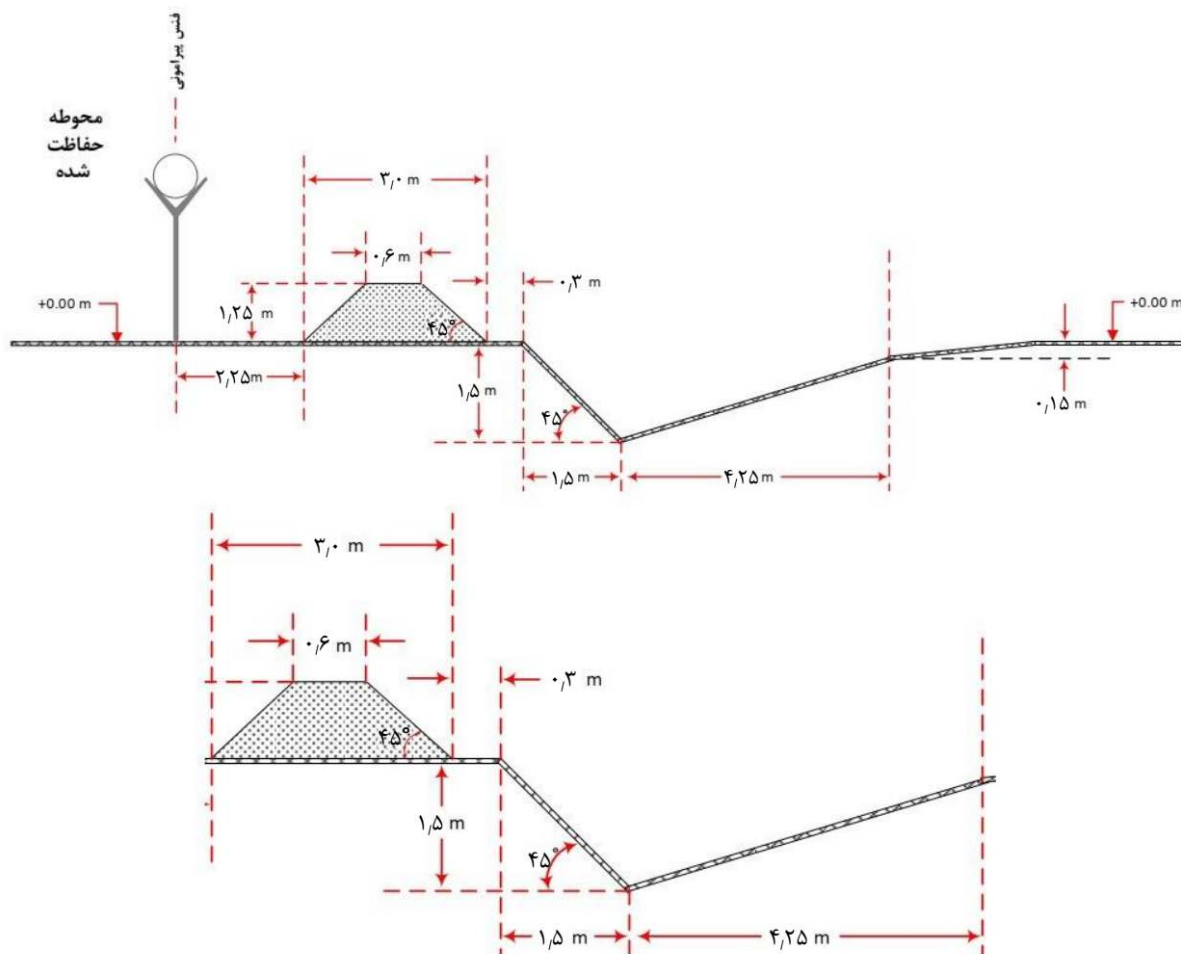
شکل ح-۱- نمای دو نوع دیوار پیش‌ساخته بتنی به عنوان حصار سخت



شکل ح-۲- نمای حصار فلزی دو لایه مجهز به کابل محافظ به عنوان حصار سخت

ح-۴ استفاده از حصار فلزی در مجاورت کانال و خاکریز

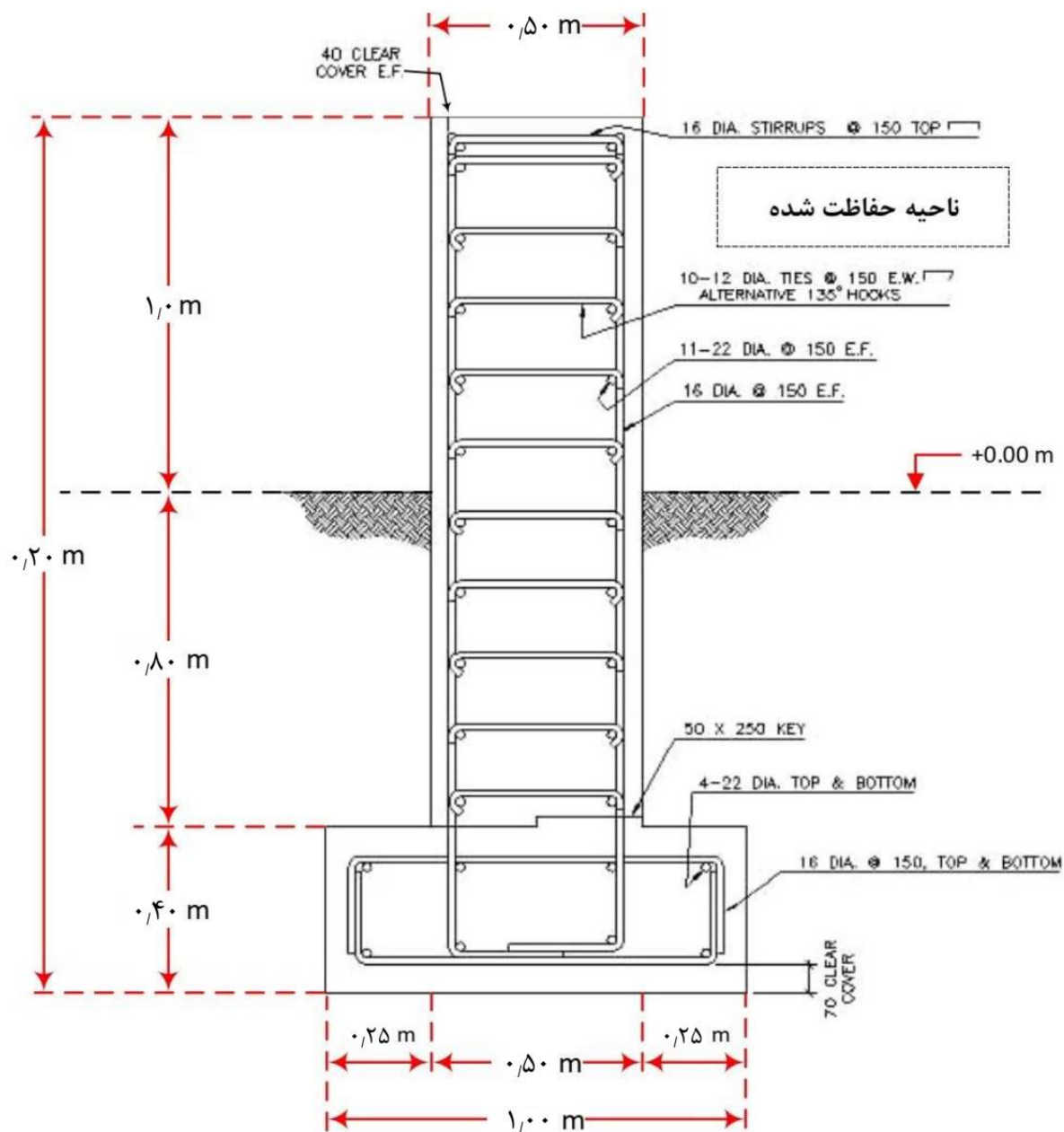
روشی دیگر برای جلوگیری از برخورد خودروی مهاجم، استفاده از حصار فلزی متعارف در مجاورت خاکریز یا چند نیوجرسی بتنی است. در این روش باید خاکریزها به خوبی متراکم شوند و در مقابل پدیده آب‌شستگی تاب‌آوری مناسبی داشته باشند. چنانچه در بیرون از مجتمع از کانال سیلاب با عرض کمینه ۵ m و عمق حداقل ۱٫۵ m استفاده شده باشد به گونه‌ای که شیب دیواره‌های آن از 45° بزرگ‌تر باشد، نیازی به استفاده از خاکریز یا نیوجرسی نیست (به شکل ح-۳ ملاحظه شود).



شکل ح-۳- استفاده از خاکریز و خندق در مجاورت حصار فلزی به عنوان یکی از روش‌های احداث حصار سخت (ابعاد به صورت پیشنهادی است و بنا به الزامات طرح می‌تواند تغییر کند)

ح-۵ استفاده از دیوار کوتاه بتنی و حصار فلزی

روشی دیگر به عنوان حصار سخت، احداث یک دیوار کوتاه بتنی زیر حصار فلزی متعارف است. جزئیات این دیوار کوتاه در شکل ح-۴ آمده است.



شکل ح-۴- دیوار بتنی کوتاه زیر حصار فلزی متعارف به عنوان یکی از روش‌های حصار سخت (ابعاد به صورت پیشنهادی است و بنا به الزامات طرح می‌تواند تغییر کند)

ح-۶ استفاده از سیم خاردار در نواحی فوقانی حصارهای سخت

از سیم خاردار حلقوی و طولی برای حصارهای سخت (حصارهای پیرامونی مجتمع‌ها) استفاده می‌شود. سیم خاردار را می‌توان از یک یا دو حلقه سیم با مشخصات زیر ساخت:

- نوع تک‌حلقه که باید دارای حداقل قطر ۶۰۰ mm باشد و در طول‌های کوچک‌تر از ۱۵ m دچار تغییر شکل ماندگار نشود.

- نوع دو حلقه که باید دارای حداقل قطر ۶۰۰ mm و ۷۵۰ mm باشد و در طول‌های کوچک‌تر از ۱۵ m دچار تغییر شکل ماندگار نشود.

حلقه‌های سیم خاردار باید در فواصل حداقل ۴۵۰ mm در امتداد حصار، به سیم خاردارهای طولی بالای حصار بسته شوند و همچنین بیشینه فاصله بین ناحیه تحتانی سیم خاردار و بالای حصار نباید از ۵۰ mm تجاوز کند.

حلقه‌های سیم خاردار باید در بالای پایه Y شکل (دارای سیم خاردارهای طولی) قرار گیرند.

پیوست خ
(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

خ-۱ بخش‌های حذف شده

- در این استاندارد بخش‌های حذف شده وجود ندارد

خ-۲ بخش‌های جایگزین شده

- بند ۴،

- جدول ۱: فواصل مرکز به مرکز پایه‌ها از ۲/۷۵ m به ۳ m تغییر کرده است.
- بند ۴،

- جدول ۲: فواصل مرکز به مرکز پایه‌ها از ۲/۷۵ m به ۳ m تغییر کرده است.

خ-۳ بخش‌های اضافه‌شده

- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، عبارت «هدف از تدوین این استاندارد ارائه الزامات مربوط به نرده‌های فولادی حصار امنیتی و دروازه‌های فولادی برای حصارهای کلی (GP) برای ارتفاع تا ۲/۴ m و برای حصارهای امنیتی (SP) به ارتفاع ۳ m و ۳/۶ m، با پایه‌های با فواصل مرکز به مرکز ۳ m است. این استاندارد همچنین حصارهایی با ارتفاع ۲/۴ m تا ۳ m را با اجزای ساخته شده بر اساس مشخصات حصارهای SP را نیز پوشش می‌دهد.» اضافه شده است.

- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، عبارت «برای کاربرد این استاندارد، هشدار و موارد زیر از دیدگاه مسایل امنیتی، تاسیسات مورد نظر برای حصارکشی اضافه شده است:

۱- نواحی دارای تجهیزات با کاربری حساس (نظیر تلمبه‌خانه‌های نفت، ایستگاه‌های تقویت یا تقلیل فشار گاز، تاسیسات سرچاهی نفت و گاز، انبارهای نفت، تاسیسات پالایشگاهی، مجتمع‌های پتروشیمی و نیروگاهی، معادن)؛

۲- نواحی دارای تجهیزات با کاربری نیمه‌حساس (نظیر پست‌های برق و ایستگاه‌های حفاظت کاتدی، کارخانجات، مشعل‌ها^۲ و گرماسازها، گودال‌های سوخت، حوضچه‌های تبخیر و ...)

۳- «دفتر اداری یا محوطه‌های مسکونی» اضافه شده است.

- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، عبارت «انواع حصارکشی مناسب در این استاندارد به شرح زیر است و انتخاب هر یک از این نوع از حصارها برعهده کارفرما خواهد بود:

۱- حصار بتنی مسلح پیش‌ساخته، استفاده از دو حصار فلزی مشبک پوشیده دوجداره هم دارای سیم خاردار بالای حصار یا حصارکشی از نوع ورق‌های موج‌دار Corrugated Sheet Security Fencing - (به پیوست ح مراجعه شود).

۲- استفاده از حصار فلزی با عناصر عمودی (Open Pale Security Fencing)

۳- حصارکشی از نوع فلزی مطابق با نقشه‌های پیوست آگاهی‌دهنده چ. اضافه شده است.

- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، عبارت حداقل «فهرست تهدیداتی که در طراحی حصار و دروازه باید در نظر گرفته شود، به شرح زیر:

1- General purpose
2- Security purpose
3- Flare

- ۱- مقاومت در مقابل تهاجم خودرو (برخورد خودرو و ورود به محوطه یا خودروی انفجاری)؛
 - ۲- مقاومت در برابر انفجار در مجاورت حصار؛
 - ۳- جلوگیری از ورود افراد مهاجم به محوطه داخلی مجموعه. «اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۵ «تاب‌آوری لازم در برابر خودروی مهاجم (برخورد خودرو و ورود به محوطه یا اصابت خودروی انفجاری) و همچنین مقاومت در برابر انفجار در مجاورت حصارها و دروازه‌ها در این استاندارد کاربرد ندارد و در صورت نیاز باید طبق سایر ضوابط ملی عمل شود.» اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۶ «استفاده از این استاندارد معطوف به مواردی است که ضوابط پدافند غیرعامل، اجازه استفاده از حصار فلزی مشبک سبک را می‌دهد. چنانچه نیاز به تراز حفاظتی بالاتری نسبت به حصار فلزی وجود داشته باشد می‌توان از راهکارهای حفاظتی با استحکام بالاتر نظیر دیوارهای پیش‌ساخته بتنی مسلح و یا دیوارهای فولادی مستقر بر پی بتنی استفاده نمود. یک راهکار برای استفاده از حصارهای فلزی دو یا چند لایه است. اطلاعات بیشتر در مورد حصار سخت، در پیوست ح ارائه شده است.» اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۷ «مستحکات و تاسیسات نظامی در دامنه کاربرد این استاندارد قرار ندارد.» اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۸ «در صورت استفاده از فناوری‌های نوین با مصالحی به جز فولاد، بتن و مصالح بنایی برای استفاده در حصار یا دروازه، قابلیت ارزیابی و طراحی آن با نظر مشاور پدافند غیرعامل مجاز خواهد بود.» اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۹ «عوارضی نظیر خاکریزها و موارد مشابه، همچنین عوارض طبیعی و انسان‌ساخت که بتوانند نقش حصار و مانع را داشته باشند یا به عنوان اجزایی که طراح بتواند آنها را به عنوان لایه‌های دوم حصار به کار برد، می‌توان در کنار حصار فلزی استفاده نمود (برای اطلاعات بیشتر به پیوست ح مراجعه شود).» اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۱۰ «در گزارش مطالعات پدافند غیرعامل باید فاصله ایمن راه‌های دسترسی درونی و بیرون پیرامون تاسیسات نسبت به حصارها و دروازه‌ها و همچنین حداقل فاصله امنیتی مناسب برای استقرار پارکینگ‌ها، بخش‌های مخاطره‌آمیز تاسیسات، دارایی‌های آسیب‌پذیر، ساختمان‌های کلیدی و ... نسبت به حصارها و دروازه‌ها مشخص شود.» اضافه شده است.

- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۱۱ «مسئولیت و نحوه انجام پایش، حفظ، نگهداری و تعمیر حصار و دروازه باید در گزارش مطالعات پدافند غیرعامل مدنظر مشاور قرار گیرد.» اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۱۲ «در این استاندارد، حصارها و دروازه‌های دائمی مدنظر است و شامل حصارها و دروازه‌های موقت نیست.» اضافه شده است.
- بند ۱، هدف و دامنه کاربرد: برای آگاهی، یادآوری شماره ۱۳ «در طرح‌ها و پروژه‌هایی که ضوابط پدافند غیرعامل اعمال نمی‌شود، نیاز یا عدم نیاز به حصارها و دروازه‌ها باید توسط کارفرما مشخص شود.» اضافه شده است.
- بند ۳-۳: برای هماهنگی با دستورالعمل تدوین استانداردهای ISO، بند ۳ «اصطلاحات و تعاریف» اضافه شده است.
- زیر بند ۱-۳، «حصار- یک شبکه فلزی است که در اطراف ساختمان‌ها و مجتمع‌های صنعتی برای تامین ایمنی تاسیسات در برابر ورود حیوانات، خودروها و افراد متفرقه طراحی و اجرا می‌شود.» به دلیل ضرورت کاربرد اضافه شده است.
- زیر بند ۲-۳، «نرده عمودی- عناصر قائم حصار که به موازات یکدیگر قرار می‌گیرند و به کمک جوشکاری به اعضای افقی مهار می‌شوند.» به دلیل ضرورت کاربرد اضافه شده است.
- زیر بند ۳-۳، «پایه- اعضای قائم به شکل تکیه‌گاه‌های نرده افقی که باید به میزان مورد نیاز که از ۵m/۰ کمتر نباشد، در پی‌های بتنی قرار گیرند.» به دلیل ضرورت کاربرد اضافه شده است.
- زیر بند ۳-۴، «نرده افقی- عناصر افقی حصار فلزی که به فواصل مورد نیاز از یکدیگر و به فاصله حداکثر ۷۰۰ mm از بخش تحتانی پایه قرار می‌گیرند و به پایه‌ها متصل می‌شوند.» به دلیل ضرورت کاربرد اضافه شده است.
- زیر بند ۳-۵، «توری سیمی- یک شبکه فلزی که حد فاصل پایه و نرده‌ها را می‌پوشاند و ابعاد آن باید به گونه‌ای باشد که از ورود جانوران به محوطه جلوگیری کند. بخش تحتانی این شبکه باید با تراز تمام شده زمین، ۵۰ mm فاصله داشته باشد.» به دلیل ضرورت کاربرد اضافه شده است.
- زیر بند ۳-۶، «سیم خاردار- در نواحی فوقانی حصارها، می‌توان بر حسب ضرورت از سیم خاردار استفاده کرد.» به دلیل ضرورت کاربرد اضافه شده است.
- زیر بند ۳-۷، «دروازه‌ها- درهای ورودی به مجتمع محصور شده هستند که برای عبور کارکنان یا خودروها طراحی و نصب می‌شوند. عرض دروازه یک لنگه برای عبور افراد حداقل برابر با ۱/۲ m و برای خودروها به صورت دو لنگه و برابر با حداقل ۴/۸ m است.» به دلیل ضرورت کاربرد اضافه شده است.

- جدول ۲: برای آگاهی و رفع ابهام، عبارت «حداقل عمق ۵۲۵ mm» اضافه شده است.
- زیربند ۵-۱: برای آگاهی و رفع ابهام، یادآوری ۲ تحت عنوان «در مواردی که به تشخیص کارفرما، خوردگی شدید فلزات مورد انتظار باشد، تمام قطعات فلزی حصارها و دروازه‌ها باید از نوع گالوانیزه باشند.» اضافه شده است.
- زیر بند ۵-۱، جدول ۳: برای آگاهی و رفع ابهام، «یادآوری ۲» اضافه شده است.
- زیربند ۱۰-۱-۴، یادآوری: برای آگاهی و رفع ابهام، عبارت «برای تعیین رده بتن می‌توان از رده‌های معادل استاندارد ACI318 نیز استفاده کرد» اضافه شده است.
- پیوست: برای آگاهی، پیوست چ تحت عنوان «نقشه‌های پیشنهادی اجرای حصارها و دروازه‌های فولادی» اضافه شده است.
- پیوست: برای آگاهی، پیوست ح تحت عنوان «حصارهای سخت» اضافه شده است.

کتابنامه

- [1] BS EN 287-1: 2011, Qualification Test of Welders — Fusion Welding — Part 1: Steels, Brussels: European Committee for Standardization.
- [2] BS EN 1176-1: 2017, Playground Equipment and Surfacing — Part 1: General Safety Requirements & Test Methods, Brussels: European Committee for Standardization.
- [3] ACI 212.3R: 2016, Report on Chemical Admixtures for Concrete, Farmington Hills, MI: American Concrete Institute.