



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۹۳۵-۲

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO
16935-2
1st. Edition
2014

سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و
پوشش - قسمت ۲: نمای سنتی قلاب‌گوشی
بیرونی - آیین کار

**Natural Stone- Design and Installation for
Cladding and Lining- Part 2: Traditional
Handset External Cladding-
Code of Practice**

ICS: 91.060.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزهای مختلف در کمیسیونهای فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و موسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمانهای دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیونهای فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول تضمین کیفیت فرآورده ها و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای فرآورده های تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای فرآورده های کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمانها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تایید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تایید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۲: نمای سنتی قلاب‌گوشی بیرونی -

آیین کار»

رئیس:

منوچهریان، سید محمد امین
(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

سمت و/ یا نمایندگی

شرکت ارجان پی

دبیر:

کولیوند، فرشاد
(دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ)

دانشگاه لرستان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اعظمی، محمدعلی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

معدن مس سونگون اهر

امیری دهنو، مجید
(کارشناسی شیمی محض)

سازمان ملی استاندارد ایران

جوادی، حامد
(کارشناسی مهندسی نفت)

شرکت زمین حفاران کاسیت

جوادی، محمد
(دانشجوی دکتری مهندسی معدن)

شرکت ایمن سازان

شرفی، عنایت اله
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

صداقت، اصغر
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت)

شرکت پتروسرویس

فرجون، محمد
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت ساختمانی ارسا

کاووسی، بهزاد
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت نیمرخ

شرکت پتروخمسه آسیا

مظفری، مهدی
(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

شرکت ساختمانی پرلیت

ناظمی، حمید
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت زمین حفاران کاسیت

ندری، کیانوش
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت سنگسرای آذربایجان

نقی پور، رسول
(کارشناسی ارشد مکانیک سنگ)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ ضخامت سنگ
۹	۵ روش‌های اتصال و تقویت
۲۴	۶ درزبندی و بندکشی
۲۵	۷ عرض درزها و نوع پرکننده
۲۸	۸ انحراف‌های مجاز
۲۹	۹ پیوست الف (الزامی) راهنمای جایگزین برای ارزیابی ضخامت پانل
۳۱	۱۰ پیوست ب (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۲: نمای سنتی قلاب‌گوشی بیرونی - آیین‌کار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و سی و هشتمین اجلاس کمیته‌ی ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۰۸/۲۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS 8298-2: 2010, Code of Practice for the Design and Installation of Natural Stone Cladding and Lining - Part 2: Traditional Handset External Cladding

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۶۹۳۵ است.

سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۲: نمای سنتی قلاب‌گوشی بیرونی - آیین کار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه توصیه‌هایی برای طراحی، نصب و نگهداری نمای قلاب‌گوشی سنتی بیرونی سنگ طبیعی است، که با استفاده از اتصالات فلزی به صورت مستقیم بر روی یک زمینه ساختمانی نصب شده است.

این استاندارد قسمت‌های زیر را تحت پوشش قرار می‌دهد:

- مقررات ضروری که باید بر روی پوشش اجرا شود، تا عملکرد رضایت‌بخشی داشته باشد؛

- رایج‌ترین مصالح و روش‌هایی که در عملیات اجرای کارهای سنگی استفاده می‌شوند؛

- کاربرد عایق کاری حرارتی پشت پوشش بیرونی را توصیف می‌کند.

این استاندارد برای سنگ‌های برابر یا سنگ‌هایی که فقط با مواد چسبنده نصب شده‌اند، کاربرد ندارد، همچنین برای هر نوع کار سنگی، که در محیط اطراف سنگ‌ها یا مجموعه سنگ‌ها از قاب فلزی برای تقویت و نگهداری سنگ استفاده می‌شود، کاربرد ندارد.

برای کاربرد بهتر این استاندارد، باید استاندارد بند ۲-۶ را ببینید.

یادآوری - اصول عمومی برای پوشش، همچنین برای زیرطاق‌ها و سطوح شیب‌دار کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۴۱۰، فولادهای زنگ نزن - قسمت اول: لیست فولادها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۸۴۱۰، فولادهای زنگ نزن - قسمت دوم: شرایط فنی تحویل برای

کاربردهای عمومی در مورد ورق‌ها و صفحه‌ها

- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۸۴۱۰، فولادهای زنگ نزن - قسمت سوم: شرایط فنی تحویل برای کاربردهای عمومی جهت قطعات نیمه تمام، میله‌ها، میلگردها و مقاطع
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۵۶، فرآورده‌های بندکشی - طبقه‌بندی و الزامات درزگیرها - ویژگی‌ها
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۸۶۱، سنگ طبیعی - تعیین بار شکست در پین چال - روش‌های آزمون
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۹۳۵، سنگ طبیعی - طراحی و نصب برای نما و پوشش - قسمت ۱: کلیات - آیین کار
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۰۱۵، سنگ طبیعی - تعیین مقاومت خمشی تحت بار متمرکز - روش آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۰۲۱، سنگ طبیعی - تعیین مقاومت خمشی تحت گشتاور ثابت - روش آزمون

- 2-9 BS 6093, Design of joints and jointing in building construction. Guide
- 2-10 BS 5606, Guide to accuracy in building
- 2-11 BS EN 1991 (all parts), Eurocode 1 – Actions on structures
- 2-12 BS EN 1991-1-4, Eurocode 1 – Actions on structures – Part 1: General actions - Wind actions
- 2-13 BS EN ISO 3506-1, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners -Part 1: Bolts, screws and studs

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد بند ۲-۶ به کار می‌رود.

۱-۳

پرده باران^۱

سامانه نما که برای محفوظ نگه‌داشتن قسمت اعظم دیوار از بارش مستقیم باران، از پانل‌های مصالح ورقه‌ای استفاده می‌کند.

۲-۳

گیرداری‌های باربر^۲

گیرداری طراحی شده برای تحمل وزن (بار مرده) جسمی که باید نصب شود و همچنین سایر بارهای (زنده) اعمالی است.

1 - Rainscreen
2 - Loadbearing Fixing

۳-۳

دیوار پشت‌کار^۱

لایه‌ای از دیوار که هوابندی^۲ و آب‌بندی^۳ سامانه پرده باران را ایجاد می‌کند.

۴-۳

گیرداری^۴

ترکیب لچکی (بست گوشه‌ای)^۵ با چفت‌ها/مه‌ارها است.

۵-۳

بندکشی^۶

استفاده از مواد سیمانی، که برای پر کردن درز بین سنگ‌ها استفاده می‌شوند.

۶-۳

نما^۷

پوشش بیرونی ساختمان است.

۷-۳

درز حرکتی^۸

درزی که اجازه می‌دهد بخش‌های مجاور نسبت به هم حرکت داشته باشند.

۸-۳

درز قابل تراکم^۹

درزی که برای تعدیل فشار ناشی از کوتاه‌شدگی عمودی سازه نسبت به نما، طراحی شده است.

۹-۳

-
- 1 - Backing Wall
 - 2 - Airtightness
 - 3 - Watertightness
 - 4 - Fixings
 - 5 - Bracket
 - 6 - Pointing
 - 7 - Clading
 - 8 - Movement Joint
 - 9 - Compression Joint

زیرطاق^۱

سطح افقی یا شیب‌دار نما (حداکثر شیب ۷۵ درجه)، زیر سطح هر شکلی از کارهای ساختمانی است.

۱۰-۳

پیش‌نما، (جلونما)^۲

بخش عمودی جلوی یک نما بین سنگ‌فرش و آستانه (طاقچه) پنجره است، یا یک واحد نمای کم ارتفاع قرار گرفته زیر پنجره طبقه هم‌کف ساختمان است.

۱۱-۳

نمای قلاب گوشه (سنتی)^۳

پانل‌های سنگی قرار گرفته روی یکدیگر، نگه‌داشته شده در سطوحی با زوایای باربری مشخص، که مستقیماً روی ساختمان نصب شده و هر واحد سنگی با استفاده از گیرداری‌های محدودکننده، محکم شده است.

۱۲-۳

سامانه پرده باران تهویه‌دار^۴

سامانه نما که برای محفوظ نگه‌داشتن قسمت اعظم دیوار از بارش مستقیم باران، از پانل‌های مصالح ورقه‌ای به صورت ترکیب با شکاف‌های (فضای خالی) هوایی و سامانه زهکشی پشت پانل‌ها استفاده می‌شود.

۱۳-۳

نمای پرده باران متعادل‌کننده فشار^۵

نمای پرده باران که به منظور تعدیل فشار در فضای خالی پشت پانل‌ها، به وسیله آن درزهای باز بین پانل‌ها با دهلیزبندی فضای خالی پشت پانل‌ها، منطبق می‌شود.

۱۴-۳

آزاره^۶

یک لایه پیش‌آمده سنگ است که برای جلوگیری از تاثیر مخرب آب بر قسمت‌های پایین دیوار یا ستون، در قسمت پایین دیوار یا ستون نصب می‌شود که سنگ رگ یا رج بنا نیز گفته می‌شود.

۴ ضخامت سنگ

- 1 - Soffit
- 2 - Stallriser
- 3 - Handset Cladding
- 4 - Ventilated Rainscreen
- 5 - Pressure-Equalized Rainscreen
- 6 - Plinth Cours

۱-۴ کلیات

بهتر است ضخامت سنگ انتخاب شده (به غیر از سنگ‌های زیرطاق)، به صورت زیر باشد:

۱-۱-۴ ضخامت سنگ، با توجه به ویژگی‌های سنگ (به خصوص مقاومت خمشی و بار شکست در چال)، با محاسبه ساختاری یا آزمون ساختاری تعیین شود.

۲-۱-۴ اگر در مورد عدم مناسب بودن روش بند ۱-۱-۴ توافق صورت گرفت، ضخامت سنگ مطابق با پیوست الف این استاندارد باشد.

یادآوری ۱- ضخامت مورد نیاز، به ویژگی‌های سنگ (به ویژه مقاومت خمشی)، اندازه پانل، بارهای وارده و سامانه گیرداری^۱ بستگی دارد. باید هم مقاومت خمشی پانل بین نقاط گیرداری و هم بار شکست در نقاط گیرداری، مورد بررسی قرار گیرند. سپس این مقاومت‌ها، با بارهای جانبی باد مورد انتظار و بارهای مرده عمودی مقایسه شوند.

یادآوری ۲- با توجه به وجود متغیرهای زیادی که طراح می‌تواند با استفاده از هر یک از آنها، کار طراحی را آغاز کند، فرآیندی که کلیه پارامترها را در خود جای دهد، بسار پیچیده است. به منظور ارایه یک طرح ساده، فرض بر این است که تحت شرایط عادی، احتمالاً دو متغیر نوع سنگ (بند ۲-۴ را ببینید) و ابعاد و ضخامت پانل (بند ۳-۴ را ببینید) معلوم هستند.

۲-۴ نوع سنگ معلوم

ضروری است داده‌های فنی جدید در مورد سنگ، به دست آورده شود (باید نتایج از نمونه‌های برداشت شده از یک لایه/معدن سنگ یکسان در طی دو سال اخیر، مورد بررسی قرار گیرند). به ویژه توصیه می‌شود مقاومت خمشی و مقاومت گیرداری سنگ در برابر بارهای جانبی مستندسازی شود. بهتر است اطلاعات بارهای جانبی احتمالی، یا با استفاده از روش‌ها و فاکتورهای ارایه شده در استاندارد بند ۲-۱۲ یا با استفاده از طبقه‌بندی جدول ۱، محاسبه شوند.

یادآوری- به منظور کمک به داشتن تصویری از عملکرد سنگ و برای مقایسه عملکرد بالقوه سنگ در محل، بررسی یادداشت‌های گذشته در مورد ویژگی‌های سنگ همراه با داده‌های تهیه شده توسط تامین‌کننده فرآورده، می‌تواند سودمند باشد.

جدول ۱- طبقه‌بندی محیط‌های در معرض بارهای باد

رده	بار ($n.m^{-2}$)	توصیف مختصر
کم	۱۵۰۰	یک محیط سرپوشیده از قبیل طبقه پایین یک ساختمان در محیط شهری
متوسط	۲۲۵۰	یک محیط در معرض باد، از قبیل طبقات بالایی یک ساختمان بلند یا یک موقعیت بازتر
زیاد	۳۰۰۰	یک محیط در معرض بادهای زیاد، از قبیل موقعیت‌های ساحلی

۳-۴ ابعاد و ضخامت معلوم پانل

۱-۳-۴ کلیات

جایی که ابعاد و ضخامت پانل معلوم است، توصیه می‌شود برای تعیین مقدار حداقل مقاومت خمشی (بند ۲-۳-۴ را ببینید) و مقاومت اطراف گیرداری (بند ۳-۳-۴ را ببینید)، از جداول ۲، ۳، ۴ و ۵ استفاده شود. سپس می‌توان از این مقادیر برای معرفی کار سنگی استفاده کرد.

مثال:

- ابعاد پانل: 900×600 mm²؛
- ضخامت پانل: ۵۰ mm؛
- سامانه گیرداری (اتصال): میخ پرچ‌ها دو طرف کوتاه؛
- موقعیت: محیط دارای بار باد زیاد؛
- حداقل مقاومت خمشی: ۴٫۳۷ مگاپاسکال؛
- حداقل مقاومت اطراف گیرداری (اتصال): ۳۶۰۰ نیوتن.

۲-۳-۴ مقاومت خمشی

توصیه می‌شود، مقاومت خمشی (برحسب مگاپاسکال) مطابق با استانداردهای ۲-۷ و ۲-۸ بوده و در مورد بزرگ‌ترین دهانه و ضخامت پانل، مقاومت خمشی از آن چه در جداول ۲، ۳ و ۴ ارایه شده است، کم‌تر نباشد. بهتر است آزمون مرطوب نیز مطابق با استانداردهای ۲-۷، ۲-۸ یا ۲-۵ درخواست شود، که نمونه‌های اختصاص داده شده برای آن، قبل از آزمون مقاومت به مدت ۴۸ ساعت در آب شیر با دمای 22 ± 2 °C غوطه‌ور شده باشند.

توصیه می‌شود انحراف ضخامت اسمی سنگ، مطابق با بند ۸ این استاندارد باشد.

یادآوری ۱- مقاومت خمشی، مقدار میانگین اندازه‌گیری برای ۱۰ آزمون یا بیش‌تر است.

یادآوری ۲- بزرگ‌ترین دهانه پانل، حداکثر فاصله اندازه‌گیری شده بین گیرداری‌های موازی با کناره‌های پانل است.

یادآوری ۳- در محاسبات، ضریب اطمینان شش در نظر گرفته شود. جایی که آزمون مقاومت خمشی در شرایط خشک انجام می‌شود، به ضریب اطمینان بالاتری نیاز است به طوری که افزایش واقعی ضریب اطمینان به این موضوع بستگی دارد که آیا مقاومت خمشی واقعی سنگ، در شرایط خشک یا در شرایط مرطوب تعیین شده است.

جدول ۲- محیط دارای بار باد کم: حداقل مقاومت خمشی

حداقل مقاومت خمشی بر اساس ضخامت پانل (t) برحسب مگاپاسکال (MPa)						دهانه پانل بین گیرداری‌ها (mm)
t = 70mm	t = 60mm	t = 50mm	t = 40mm	t = 30mm	t = 20mm	
۰٫۱۲	۰٫۱۷	۰٫۲۴	۰٫۳۸	۰٫۶۸	۱٫۵۲	۳۰۰
۰٫۲۸	۰٫۳۸	۰٫۵۵	۰٫۸۵	۱٫۵۲	۳٫۴۲	۴۵۰

۰٫۵۰	۰٫۶۸	۰٫۹۷	۱٫۵۲	۲٫۷۰	۶٫۰۸	۶۰۰
۰٫۷۷	۱٫۰۵	۱٫۵۲	۲٫۳۷	۴٫۲۲	۹٫۴۹	۷۵۰
۱٫۱۲	۱٫۵۲	۲٫۱۹	۳٫۴۲	۶٫۰۸	۱۳٫۶۷	۹۰۰

جدول ۳- محیط دارای بار باد متوسط: حداقل مقاومت خمشی

حداقل مقاومت خمشی بر اساس ضخامت پانل (t) بر حسب مگاپاسکال (MPa)						دهانه پانل بین گیرداری ها (mm)
t = 70mm	t = 60mm	t = 50mm	t = 40mm	t = 30mm	t = 20mm	
۰٫۱۹	۰٫۲۵	۰٫۳۶	۰٫۵۷	۱٫۰۱	۲٫۲۸	۳۰۰
۰٫۴۲	۰٫۵۷	۰٫۸۲	۱٫۲۸	۲٫۲۸	۵٫۱۳	۴۵۰
۰٫۷۴	۱٫۰۱	۱٫۴۶	۲٫۲۸	۴٫۰۵	۹٫۱۱	۶۰۰
۱٫۱۶	۱٫۵۸	۲٫۲۸	۳٫۵۶	۶٫۳۳	۱۴٫۲۴	۷۵۰
۱٫۶۷	۲٫۲۸	۳٫۲۸	۵٫۱۳	۹٫۱۱	۲۰٫۲۰	۹۰۰

جدول ۴- محیط دارای بار باد زیاد: حداقل مقاومت خمشی

حداقل مقاومت خمشی بر اساس ضخامت پانل (t) بر حسب مگاپاسکال (MPa)						دهانه پانل بین گیرداری ها (mm)
t = 70mm	t = 60mm	t = 50mm	t = 40mm	t = 30mm	t = 20mm	
۰٫۲۵	۰٫۳۴	۰٫۴۹	۰٫۷۶	۱٫۳۵	۳٫۰۴	۳۰۰
۰٫۵۶	۰٫۷۶	۱٫۰۹	۱٫۷۱	۳٫۰۴	۶٫۸۳	۴۵۰
۰٫۹۹	۱٫۳۵	۱٫۹۴	۳٫۰۴	۵٫۴۰	۱۲٫۱۵	۶۰۰
۱٫۵۵	۲٫۱۱	۳٫۰۴	۴٫۷۵	۸٫۴۴	۱۸٫۹۸	۷۵۰
۲٫۲۳	۳٫۰۴	۴٫۳۷	۶٫۸۳	۱۲٫۱۵	۲۷٫۳۴	۹۰۰

۳-۳-۴ بار شکست در گیرداری ها^۱

توصیه می شود بار شکست گیرداری ها و مقاومت در برابر بارهای جانبی آن ها، مطابق با استاندارد بند ۲-۵ تعیین شود و مقدار آن از مقادیر ارائه شده در جدول ۵ کم تر نباشد.

هنگامی که آزمون بار شکست در گیرداری ها در شرایط مرطوب انجام می شود، بهتر است بار شکست برابر با میانگین اندازه گیری ۱۰ آزمون یا بیش تر باشد.

با توجه به محاسبه بار شکست بر اساس ضخامت آزمون ها، توصیه می شود ضخامت آزمون ها مطابق با جداول ۲، ۳ و ۴ باشد. بهتر است انحراف ضخامت اسمی سنگ، مطابق با بند ۸ این استاندارد و استاندارد بند ۲-۶ بخش ۲-۲-۷ باشد.

یادآوری ۱- بارها، نسبت به مساحت پانل و بارگذاری جانبی متغیر هستند.

یادآوری ۲- داده‌های در دسترس مشخص می‌کند که مقاومت اطراف گیرداری می‌تواند مقدار بحرانی بیش‌تری داشته باشد و متاثر از ضخامت است.

یادآوری ۳- مساحت پانل، برابر با حاصل ضرب حداکثر ارتفاع (برحسب متر)، در حداکثر عرض (برحسب متر) است.

یادآوری ۴- برای محاسبات بار شکست در جدول ۵، ضریب اطمینان هشت، در نظر گرفته شده است. جایی که آزمون مقاومتی در شرایط خشک انجام می‌شود، ممکن است ضریب اطمینان بالاتری نیاز باشد، مثلاً ضریب اطمینان عدد نه به جای عدد هشت.

جدول ۵- حداقل بار شکست در گیرداری‌ها

حداکثر بار شکست بر اساس موقعیت برحسب نیوتن (N)			مساحت پانل (m ²)
محیط با بار زیاد	محیط با بار متوسط	محیط با بار کم	
۲۴۰۰	۱۸۰۰	۱۲۰۰	۰٫۴
۳۰۰۰	۲۲۵۰	۱۵۰۰	۰٫۵
۳۶۰۰	۲۷۰۰	۱۸۰۰	۰٫۶
۴۲۰۰	۳۱۵۰	۲۱۰۰	۰٫۷
۴۸۰۰	۳۶۰۰	۲۴۰۰	۰٫۸
۵۴۰۰	۴۰۵۰	۲۷۰۰	۰٫۹

۴-۴ مقاومت در برابر ضربه

توصیه می‌شود در مرحله طراحی، خطر وارد آمدن ضربه بر سطوح سامانه پوشش در نظر گرفته شود و از توصیه‌های استاندارد بند ۲-۶ بخش ۶-۱۴ پیروی شود.

۴-۵ جای زبانه‌های^۱ محدودکننده و لبه‌های فرورفتگی مادگی زبانه

توصیه می‌شود حداقل ضخامت سنگ در جلو و پشت حفره جای زبانه، متناسب با کاربرد مد نظر برای آن باشد. هنگامی که در این مورد، هیچ آزمون ویژه یا محاسباتی برای ضخامت وجود ندارد، بهتر است حداقل ضخامت برای سنگ‌های با مقاومت خمشی متوسط ۱۵MPa یا بیش‌تر، برابر با ۱۲mm باشد و برای کلیه سنگ‌های با مقاومت خمشی متوسط کم‌تر از ۱۵MPa، حداقل ضخامت ۲۵mm باشد. بهتر است با استفاده از آزمون عملکردی یا محاسبات، موقعیت و نوع گیرداری‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرند.

جایی که ممکن است سنگ در برابر ضربه آسیب‌پذیر باشد، از قبیل سطوح آزاره^۲ (نزدیک به زمین)، بهتر است اقدامات پیشگیرانه بیش‌تری انجام شود، مانند استفاده از سنگ ضخیم‌تر در ناحیه آسیب‌پذیر؛ یا قبل از نصب، عملیات درزگیری پشت سنگ انجام شود و پس از نصب فضای خالی بین پوشش و پشت‌کار با

1 - Mortice
2 - Plinth Level

مخلوط‌های ریز بتن سبک پر شود. فاق‌های^۱ (شیارهای) سنگ می‌تواند در سراسر طول سنگ گسترش یابد (به ویژه جایی که سنگ بر روی زاویه مستقیم و پیوسته‌ای قرار گرفته باشد). کیفیت سنگ باقی‌مانده در جلوی فاق (شیار)، بر اساس نوع سنگ دیکته می‌شود: بهتر است عملکرد سنگ تحت بارهای جانبی به وسیله آزمون تعیین شود. هنگامی که در این مورد، هیچ آزمون ویژه یا محاسباتی برای ضخامت وجود ندارد، بهتر است حداقل ضخامت برای سنگ‌های با مقاومت خمشی متوسط ۱۵MPa یا بیش‌تر، برابر با ۱۲mm باشد و برای کلیه سنگ‌های با مقاومت خمشی متوسط کم‌تر از ۱۵MPa، حداقل ضخامت ۲۵mm باشد.

جایی که طراح نما برای ایجاد یک بند فرورفته (در بلوک‌های سنگی زبر^۲)، یک لبه فرورفته را در طراحی در نظر گرفته باشد و این لبه فرورفته بر محل گیرداری‌ها منطبق شود، توصیه می‌شود اندازه آن به گونه‌ای باشد که تاثیر منفی بر عملکرد سنگ نداشته باشد.

جایی که گیرداری‌ها در بندهای فرورفته قرار می‌گیرند، بهتر است ضخامت کلی سنگ افزایش داده شود، یا این که سنگ به طور ویژه مطابق با استاندارد بند ۲-۵ تحت آزمون قرار گیرد.

۴-۶ سنگ‌های زیرطاق

بهتر است سنگ‌های زیرطاق بزرگ‌تر از $2 \text{ mm} (600 \times 900)$ نباشند. اگر سنگ‌های بزرگ‌تر از این اندازه مورد نیاز است، بهتر است با استفاده از محاسبات تایید شوند.

هنگامی که در این مورد، هیچ آزمون ویژه یا محاسباتی برای ضخامت وجود نداشته باشد، بهتر است حداقل ضخامت برای سنگ‌های با مقاومت خمشی متوسط ۱۵MPa یا بیش‌تر، برابر با ۴۰mm بوده و برای کلیه سنگ‌های با مقاومت خمشی متوسط کم‌تر از ۱۵MPa، حداقل ضخامت ۷۵mm باشد. در همه موارد، بهتر است ضخامت سنگ در پشت گیرداری، ۵۰٪ ضخامت کل سنگ باشد.

۵ روش‌های اتصال و تقویت

۵-۱ کلیات

به منظور در نظر گرفتن جابجایی‌های حرارتی تفاضلی در مفصل‌بندی اجزا پوشش، بهتر است مقداری فضای لقی^۳ برای اتصال اجزا ایجاد شود.

یادآوری ۱- گیرداری‌های باربر^۴، گیرداری‌های مهارکننده^۵، گیرداری‌های نما^۱ و گیرداری‌های زیرطاق^۲، به ترتیب در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده‌اند.

-
- 1 - Rebate
 - 2 - Rustications
 - 3 - Allowance
 - 4 - Loadbearing Fixings
 - 5 - Restraint Fixings

یادآوری ۲- روش‌های اتصال واحدها به ساختار، بسته به نوع سنگ، اندازه واحدها و ساختار ساختمان، دارای تنوع گسترده‌ای هستند. وسایل گیرداری در پنج گروه دسته‌بندی می‌شوند:

الف- گیرداری‌های باربر (بند ۵-۵ را ببینید)؛

ب- گیرداری‌های مهارکننده (بند ۵-۶ را ببینید)؛

پ- گیرداری‌های ترکیبی باربر و مهارکننده^۳ (بند ۵-۷ را ببینید)؛

ت- گیرداری‌های نما (بند ۵-۸ را ببینید)؛

ث- گیرداری‌های زیرطاق (بند ۵-۹ را ببینید)؛

در شرایط عادی قبل از تکمیل نصب پوشش، امکان تعیین شرایط گیرداری یا امکان تعمیر و نگهداری سنگ وجود ندارد؛ بنابراین بهتر است از فلزات توصیف شده در استاندارد بند ۲-۶ بخش ۵-۲ استفاده شود، به دلیل این که این فلزات مقاومت بالاتری در برابر خوردگی داشته و نیازی به نگهداری ندارند.

۲-۵ طراحی

بهتر است گیرداری‌ها بتوانند در برابر بارهای وارده مقاوم باشند؛ این بارهای وارده می‌توانند بارهای مرده پوشش، همراه با بارهای جانبی ناشی از فشار و مکش باد باشند؛ مقدار این بارها، معادل فشار باد پایه متناسب با میزان قرارگیری واحدها در معرض باد و همچنین ارتفاع واحدهای منفرد بالای سطح زمین هستند.

یادآوری- راهنمای تعیین بارهای باد در جدول ۱ و استاندارد بند ۲-۱۱ ارایه شده است.

در طراحی گیرداری‌ها بهتر است:

الف- برای این که گیرداری بتواند به طور مناسب با سوراخ‌ها یا زبانه‌های روی سنگ و زیرلایه منطبق شود، گیرداری بتواند در سه جهت تنظیم و تعدیل شود؛

ب- اختلاف بین رواداری‌های تعیین شده برای پوشش کامل و رواداری‌های ساختاری احتمالی ارایه شده در استاندارد بند ۲-۱۰، مورد بررسی قرار داده شود.

جایی که گیرداری‌ها در دیوار پشت‌کار بلوک بتنی قرار می‌گیرند، توصیه می‌شود موقعیت درزهای افقی بلوک بتنی پشت‌کار نسبت به موقعیت گیرداری‌ها تعیین شود. بهتر است شیارهای ناشی از بتن‌ریزی درجا در ساختار بتن، در یک ردیف قرار گیرند.

بهتر است گیرداری‌ها به گونه‌ای باشند که پوشش‌ها را در معرض تنش‌های نامطلوب احتمالی (مانند اتصال خیلی صلب سنگ به ساختار) قرار ندهند (استاندارد بند ۲-۶ بخش ۶-۱۳ را ببینید).

1 - Face Fixings
2 - Soffit Fixings
3 - Combined Loadbearing and Restraint Fixings

به دلیل قرارگیری احتمالی گیرداری‌ها در معرض خمش مستقیم، تنش‌های برشی و پیچشی، بهتر است این تنش‌ها در طراحی مد نظر قرار گیرند. توصیه می‌شود گیرداری‌ها بر اساس تنش‌های متناسب طراحی شده (بند ۴-۳ را ببینید) و مطابق با استاندارد بند ۲-۶ بخش ۵-۲ باشند.

بهتر است تعداد، نوع و موقعیت گیرداری‌ها بر اساس موارد زیر تعیین شوند:

- سنگ مورد استفاده؛

- ضخامت و مساحت نمای واحدها؛

- نوع زیرلایه، مثلاً بتن درجا، کار آجری (آجرکاری)^۱، کار بلوکی؛

- بار اعمال شده بر هر گیرداری، مثلاً بار مرده، بار چرخه‌ای یا ترکیبی از این دو.

جایی که سوراخ‌های مهاری‌ها، گیرداری‌های توکار^۲ یا هر نوع گیرداری پیش‌تنظیم شده^۳، در بتن سازه‌ای قرار می‌گیرند، ضروری است که به صورت صحیح در موقعیت خود قرار داده شوند.

جایی که به هر دلیلی، سوراخ‌های مهاری‌ها، گیرداری‌های توکار یا گیرداری‌های پیش‌تنظیم شده به طرز صحیح در بتن سازه‌ای قرار نگرفته‌اند، بهتر است به طور ایمن یک گیرداری جدید به صورت پس‌تنظیمی^۴ در بتن سازه‌ای نصب شود.

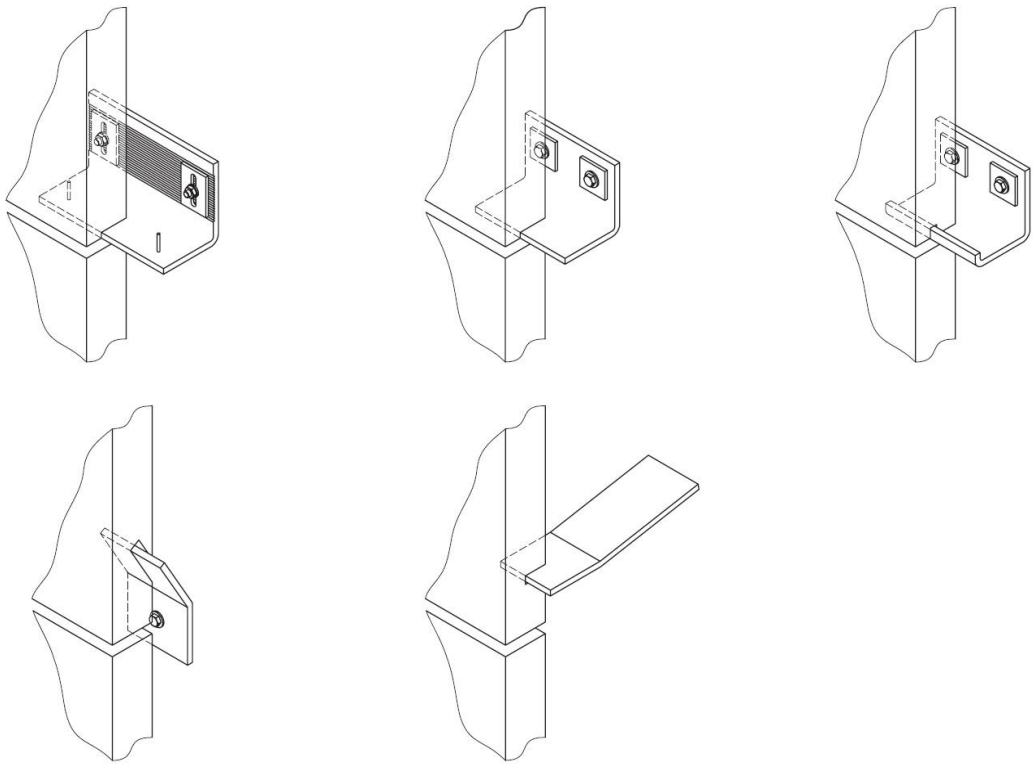
توصیه می‌شود از گیرداری‌های درون نماهای پشت سنگ‌ها، که پس از نصب سنگ در موقعیت خود، نمی‌توان آن‌ها را تنظیم کرد (گیرداری کور^۵)، اجتناب شود.

۳-۵ سیمان/رزین^۶

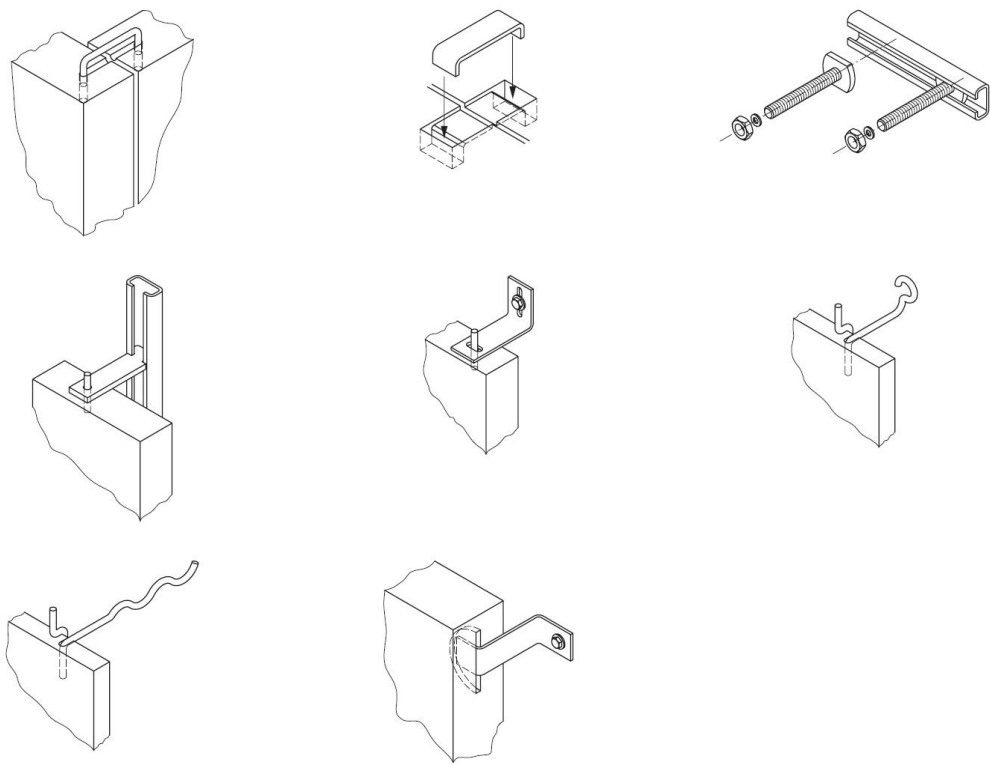
بهتر است ملات مورد استفاده برای نگه‌داشتن گیرداری‌ها در محل پوشش یا در سازه بتنی، شامل یک قسمت سیمان معمولی یا سیمان زودگیر و یک قسمت ماسه باشد.

توصیه می‌شود ملات با غلظت نسبتاً خشک مخلوط شود و اطراف سوراخ گیرداری به طرز صحیحی با ملات پر شود و قبل از این که در معرض تنش قرار گیرد، به مدت ۴۸ ساعت باقی گذاشته شود.

1 - BrickWork
2 - Inserts Fixings
3 - Preset Fixings
4 - Post-Fixed
5 - Blind Fixing
6 - Cement/Resin



شکل ۱- تصویر گیرداری های باربر متداول



شکل ۲- تصویر گیرداری های مهارکننده متداول

جایی که گیرداری‌ها با استفاده از رزین، در پانل‌های سنگی محکم می‌شوند، توصیه می‌شود نوع رزین انتخاب شده، با گیرداری‌های فلزی و خصوصاً با گیرداری‌های انتخاب شده برای استفاده در آن سنگ، متناسب باشد. بهتر است کلیه رزین‌ها دارای گواهی‌نامه درجه‌بندی آتش^۱ باشند.

۴-۵ تنش روی گیرداری‌ها

۱-۴-۵ تنش‌های کاری روی گیرداری‌های فولاد ضدزنگ

مقادیر تنش کاری توصیه شده، که هنگام طراحی گیرداری‌های ساخته شده از فولاد ضدزنگ استفاده می‌شوند، بهتر است مطابق با جدول ۶ باشند.

جدول ۶- تنش‌های مجاز بر روی گیرداری‌های فولاد ضدزنگ سخت شده^۲

کاربرد	تنش کششی مجاز (N/mm ²)	تنش برشی مجاز (N/mm ²)
بست‌های گوشه‌ای ساخته شده از ورق، صفحه یا نوار	۱۲۹	۷۷
مهره‌ها ^۳ و میخ‌های ساخته شده از میله یا تیر	۱۱۶	۷۰

توصیه می‌شود برای محاسبه تنش مجاز در گیرداری‌های ساده، طراحی بر اساس ۵۹٪ از ۰٫۲٪ تنش معیار انجام شود؛ این شیوه طراحی امکان تغییرشکل دائمی را به حداقل می‌رساند. به دلیل تغییر در ویژگی‌های مکانیکی عیارهای مختلف فولاد ضدزنگ سخت شده^۴، بهتر است از مقادیر حداقل جداول ۷ و ۸ (حداقل مقدار ممکن تعیین شده در آن‌ها وجود دارد)، استفاده شود.

جدول ۷- حداقل ویژگی‌های مکانیکی ورقه، صفحه و نوار فولادی ضدزنگ سخت شده، ارایه شده در استاندارد

بند ۲-۲

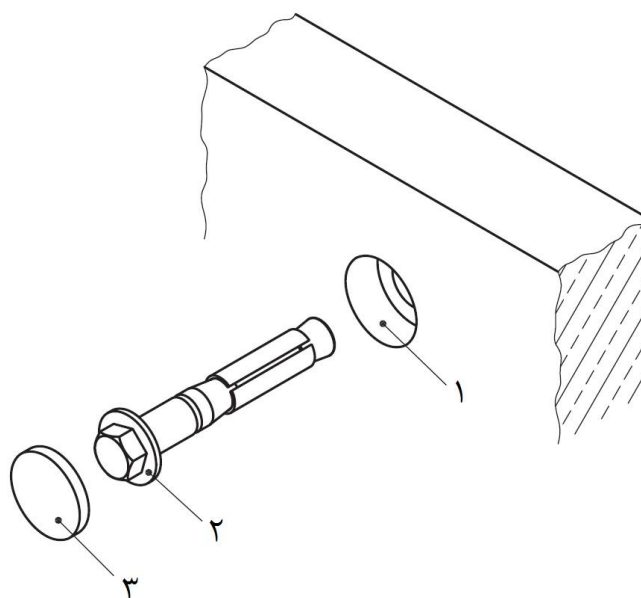
عیار	۰٫۲٪ تنش معیار (N/mm ²)	مقاومت کششی نهایی (N/mm ²)
۱،۴۳۰۱	۲۱۰	۵۲۰
۱،۴۳۰۵	۱۹۰	۵۰۰
۱،۴۳۰۷	۲۰۰	۵۰۰
۱،۴۴۰۱	۲۲۰	۵۲۰
۱،۴۴۰۴	۲۲۰	۵۲۰
۱،۴۵۴۱	۲۰۰	۵۲۰

- 1 - Fire-Rating Certificate
- 2 - Austenitic
- 3 - Nuts
- 4 - Austenitic Stainless Steel

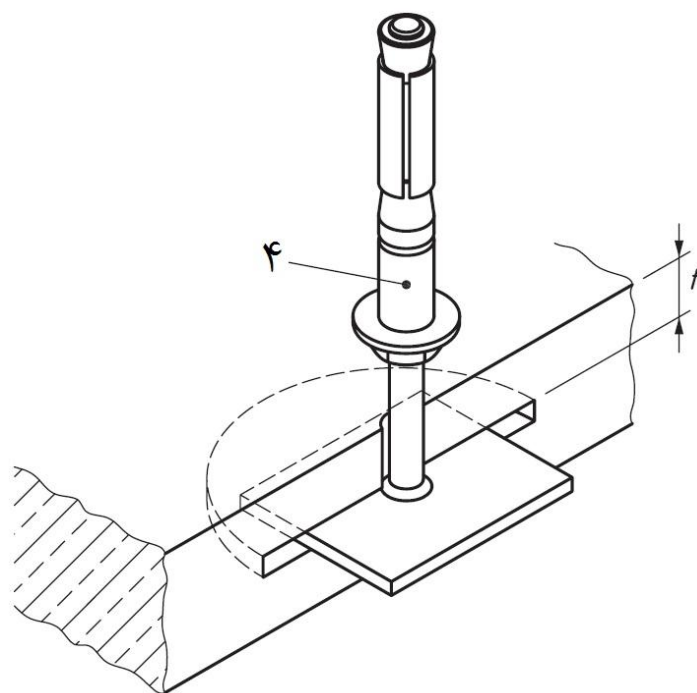
جدول ۸- حدافل ویژگی‌های مکانیکی میله و تیر فولادی ضدزنگ سخت شده، ارایه شده در استاندارد بند ۲-۳

عیار	۰٫۲٪ تنش معیار (N/mm ²)	مقاومت کششی نهایی (N/mm ²)
۱٫۴۳۰۱	۱۹۰	۵۰۰
۱٫۴۳۰۵	۱۷۰	۴۷۵
۱٫۴۳۰۷	۱۸۰	۴۶۰
۱٫۴۴۰۱	۲۰۰	۵۰۰
۱٫۴۴۰۴	۲۰۰	۵۰۰
۱٫۴۵۴۱	۱۹۰	۵۰۰

۵-۴-۲ ویژگی‌های تعیین شده و تنش‌های کاری برای مهاریها و مهره‌های فولاد ضدزنگ توصیه می‌شود ویژگی‌های مکانیکی اتصالات فولادی ضدزنگ، مطابق با استاندارد بند ۲-۱۳ باشند.



الف



ب

راهنما

الف گیرداری نما

ب گیرداری زیرطاق

۱ سوراخ ته‌گود

۲ واشر بیش‌اندازه

۳ صفحه پوشاننده

۴ مهاری انبساطی

t حداقل ضخامت سنگ پشت زیرطاق آویزان

شکل ۳- تصویر گیرداری‌های نما و گیرداری‌های زیرطاق

۵-۵ گیرداری‌های باربر

حتی‌الامکان بهتر است گیرداری‌های باربر در لبه پایینی پانل باشند. توصیه می‌شود طول موثر حفره جای زبانه بیش‌تر از یک ششم طول سنگی که حفره زبانه در آن قرار می‌گیرد، نباشد. توصیه می‌شود تکیه‌گاه‌های پیش‌آمده حداقل به اندازه ۳mm در عمق نفوذ کنند.

جایی که برای قرارگیری تکیه‌گاه پیوسته، در لبه پایینی سنگ یک فاق (شکاف) پیوسته ایجاد شده است، توصیه می‌شود اندازه فاق در نظر گرفته شده به گونه‌ای باشد که تاثیر منفی بر عملکرد سنگ نداشته باشد. هنگامی که در این مورد، هیچ آزمون ویژه یا محاسباتی برای ضخامت وجود ندارد، بهتر است حداقل ضخامت برای سنگ‌های با مقاومت خمشی متوسط ۱۵MPa یا بیش‌تر، برابر با ۱۲mm بوده و برای کلیه سنگ‌های

با مقاومت خمشی متوسط کمتر از ۱۵MPa، حداقل ضخامت ۲۵mm باشد. بهتر است با استفاده از آزمون عملکردی یا محاسبات، موقعیت و نوع گیرداری‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد. بهتر است اعضای گیرداری‌های باربر از قبیل صفحات و زوایای پیش‌آمدگی به گونه‌ای باشند که بارهای اعمال شده روی آن‌ها را تحمل کنند. بهتر است عرض یک تکیه‌گاه منفرد نگه‌دارنده دو سنگ، کمتر از ۱۰۰mm نباشد. توصیه می‌شود در درزهای حرکتی عمودی، بار سنگ‌ها بر روی دو تکیه‌گاه منفرد قرار گیرد؛ بهتر است عرض هر طرف درز حرکتی و هر طرف تکیه‌گاه، کمتر از ۵۰mm نباشد. توصیه می‌شود موقعیت گیرداری مهارکننده در/یا نزدیک به سطح گیرداری‌های باربر، در نظر گرفته شوند. یادآوری - شکل ۴ را ببینید.

بهتر است صفحات پیش‌آمدگی در درون محفظه‌های تعبیه شده در ساختار تکیه‌گاه ساخته شوند، یا جایی که امکان جایگذاری نباشد، باید از یک روش دیگر برای مهار کردن صفحات پیش‌آمدگی استفاده شود. توصیه می‌شود جایگذاری چنین پیش‌آمدگی‌هایی درون ساختار، معادل دو برابر فاصله پیش‌آمدگی از سطح واقعی ساختار باشد. بهتر است صفحات پیش‌آمدگی به صورت افقی یا نسبتاً شیب‌دار به سمت لبه بیرونی قرار داده شوند. گیرداری‌های باربر می‌تواند یک عملکرد مهارکنندگی را اعمال کنند (بند ۵-۷ را ببینید).

۵-۶ گیرداری‌های مهارکننده

بهتر است گیرداری‌های مهارکننده در برابر بارهای مثبت و منفی فشار باد و هر نوع بار وارده از طرف وسایل تمیزکننده پنجره و مانند آن مقاوم باشند. فرورفتگی در سنگ به منظور قرارگیری این گیرداری‌ها، بهتر است یک سوراخ، حفره زبانه یا شکاف باشد. برای دستیابی به کارایی ساختاری و کاهش احتمال آسیب، توصیه می‌شود تورفتگی در سنگ‌چینی با اتصال درز هم‌راستا^۱، تقریباً در یک پنجم عمق واحد سنگی قرار گیرد و در سنگ‌چینی معمولی یک‌دوم^۲، تقریباً در یک‌چهارم عمق واحد سنگی قرار گیرد (شکل ۲ را ببینید). اگر این امر امکان‌پذیر نباشد، توصیه می‌شود گیرداری در فاصله حداقل ۷۵mm از مرکز قرار گیرد.

توصیه می‌شود فاصله جانبی بین گیرداری‌های محدودکننده بیش‌تر از ۱۲۰۰mm نباشد، مگر این که با محاسبات سازه‌ای یا آزمون‌های عملکردی، خلاف این موضوع ثابت شود. بهتر است حداقل چهار نقطه گیرداری محدودکننده در سنگ وجود داشته باشد. عموماً بهتر است این گیرداری‌ها به صورت جفت، در بالا و پایین درزها قرار گیرند، اما این مورد توسط لایه سنگی و توالی نصب آن‌ها دیکته می‌شود. قسمت پایین

۱- نوعی سنگ‌چینی که اتصال و چیدمان آن‌ها به گونه‌ای است که درزهای عمودی در یک راستا و درزهای افقی نیز در یک راستا قرار می‌گیرند (Stack Bonded Stone).

۲- نوعی سنگ‌چینی است که در آن هر واحد سنگ در کنار یک واحد سنگ دیگر با نصف عرض آن قرار می‌گیرد که اصطلاحاً به آن سنگ‌چینی یک دوم (۱/۲) گفته می‌شود (1/2 Bonded Stones).

سنگ‌ها ممکن است با استفاده از گیرداری‌های ترکیبی باربر/محدودکننده نگه‌داشته شود (بند ۵-۷ را ببینید)، هر چند توصیه می‌شود عملیات نصب در محل به دقت کنترل شود. ضروری است که گیرداری‌های محدودکننده هیچ درز حرکتی را قطع نکنند.

انتخاب نوع گیرداری به طور گسترده به ضخامت سنگ بستگی دارد و بهتر است در همه موارد، عمق جایگذاری گیرداری در سنگ حداقل ۲۰mm باشد.

در مورد گیرداری‌های روان‌ملاتی^۱، توصیه می‌شود عمق جایگذاری در ساختار حداقل ۷۵mm باشد. توصیه می‌شود واحدهای با ضخامت اسمی ۳۰mm، با استفاده از مهارهای با حداقل قطر ۳mm نگه‌داشته شوند (شکل ۵ را ببینید).

توصیه می‌شود واحدهای با ضخامت اسمی ۴۰mm، با استفاده از مهارهای با حداقل قطر ۵mm نگه‌داشته شوند (شکل ۵ را ببینید).

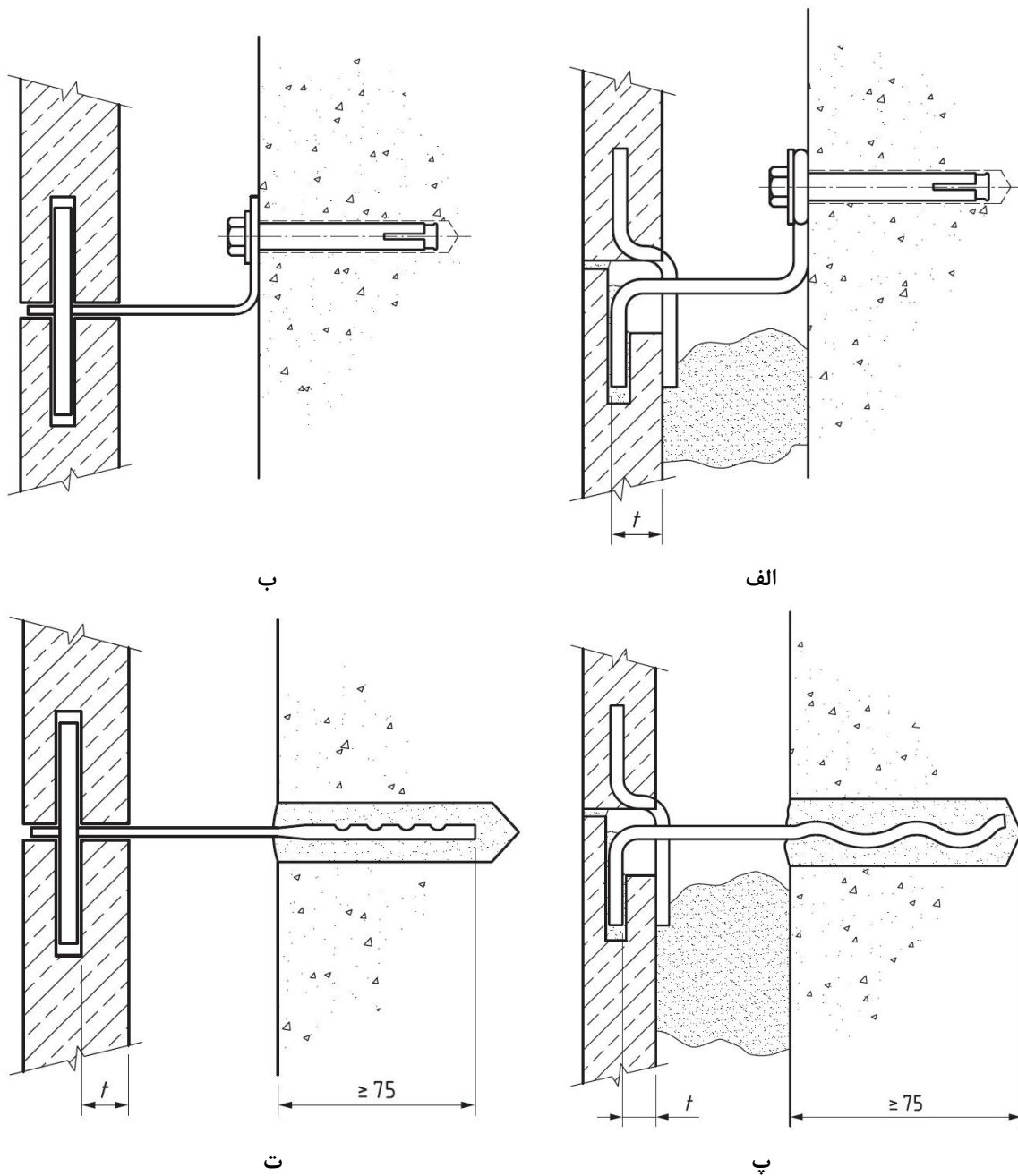
توصیه می‌شود واحدهای با ضخامت اسمی ۵۰mm، با استفاده از مهارهای با حداقل قطر ۶mm نگه‌داشته شوند (شکل ۵ را ببینید).

۵-۷ گیرداری‌های ترکیبی باربر/مهارکننده

بهتر است گیرداری‌های ترکیبی باربر و مهارکننده در برابر فشارهای مثبت و منفی و بار اعمال شده بر سنگ مقاوم باشند. توصیه می‌شود در صورت امکان، این گیرداری‌ها نزدیک به کف سنگ قرار داده شوند.

۵-۸ گیرداری‌های نما

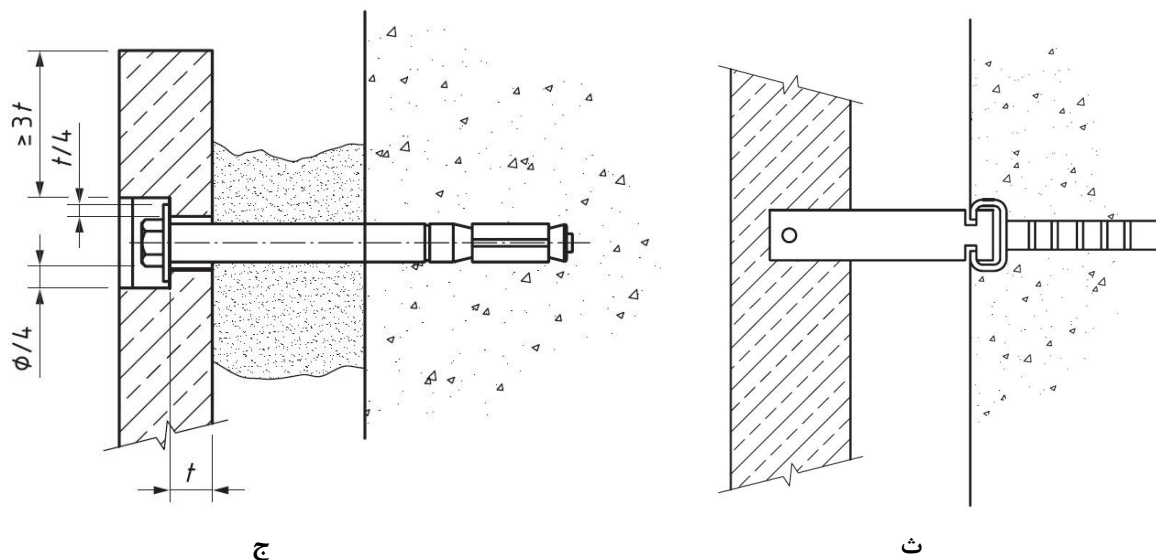
گیرداری‌های نما می‌توانند هم به صورت گیرداری‌های نما و هم گیرداری‌های محدودکننده عمل کنند و تا زمانی که به عنوان یک گیرداری ایمن استفاده می‌شوند، بهتر است فاصله مناسبی از لبه سنگ داشته باشند. یادآوری - عموماً گیرداری‌های نما در جایی استفاده می‌شوند که نتوان یک گیرداری پنهان نصب کرد (شکل ۴-ج را ببینید). مزیت این گیرداری‌ها این است که بعد از نصب قابل مشاهده هستند.



راهنما

- الف اتصال مفتولی پیچ شده
- ب قلاب و مهاری پیچ شده
- پ اتصال مفتولی تزریق شده
- ت قلاب و مهاری تزریق شده
- ث کانال یا قلاب ساخته شده به صورت برجا
- ج گیرداری نما
- ت حداقل ضخامت سنگ پشت مهاری

شکل ۴- جزئیات گیرداری های باربر متداول



شکل ۴-۴ ادامه

توصیه می‌شود از چهار گیرداری استفاده شود و در فاصله معادل سه برابر حداقل ضخامت سنگ پشت جای زبانه، از هر لبه قرار گرفته و این فاصله کم‌تر از ۷۵mm نباشد. در سنگ‌های با مقاومت کم‌تر، مثلاً سنگ‌های آسیب‌دیده، بهتر است این فاصله از لبه سنگ بیشتر باشد. یادآوری - ممکن است برای سنگ‌های کوچک‌تر، استفاده از تعداد کم‌تر از چهار مهارتی نیز کافی باشد.

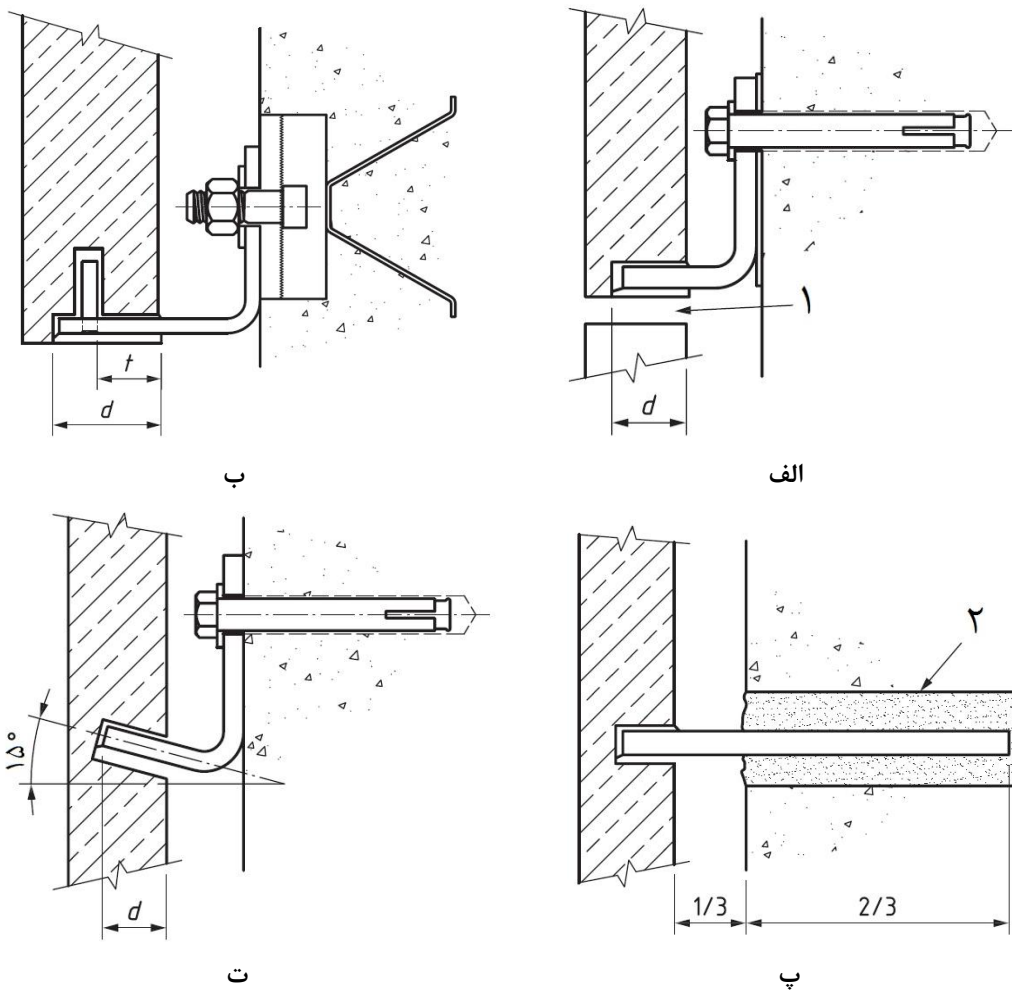
در مورد هر سوراخی که باید دوباره حفر شود، و به دلیل وجود گیرداری در نزدیک آن نمی‌توان آن را حفر نمود، توصیه می‌شود دور از سایر سوراخ‌ها و در فاصله مساوی با حداقل سه برابر ضخامت سنگ پشت جای زبانه، قرار داده شود. توصیه می‌شود بر کلیه پرچ‌های انبساطی^۱ یا مهارتی‌های رزینی و هر پوشش‌کاری استفاده شده، نیرو اعمال نشود که موجب اعمال تنش غیرضروری بر سنگ شود. بهتر است در جایی که از پرچ‌های انبساطی استفاده می‌شود، کل وسایل از فولاد ضدزنگ ساخته شوند.

۹-۵ گیرداری زیرطاق^۲

این نوع گیرداری برای اتصال پوشش به زیرطاق یا سطوح شیب‌دار (سطوح با شیب حداکثر ۷۲ درجه)، جایی که بارهای دائمی بر روی گیرداری مشکلات خاصی را ایجاد می‌کند، استفاده می‌شوند. واحدهای زیرطاق توسط پرچ‌ها یا آویزهایی که به مهارتی‌های متصل به ساختار سازه متصل هستند، آویزان می‌شوند؛ جایی که پرچ‌های انبساطی یا مهارتی‌های رزینی مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۶ را ببینید)، بهتر است عملکرد آن‌ها، با آزمون بررسی شود.

1 - Expanding Bolt
2 - Soffit Fixing

یادآوری - سنگ‌های زیرطاق به صورت نشان داده شده در شکل ۶، نصب می‌شوند.



راهنما

- الف نگهدارنده لبه انتهایی
- ب نگهدارنده لبه انتهایی همراه با مهارکننده
- پ نگهداشته شده با صفحه فلزی فرورفته در شکاف
- ت نگهداشته شده با صفحه فلزی فرورفته در شکاف همراه با مهارکننده
- ۱ درز قابل تراکم زیر گیرداری بابر
- ۲ فضای ساخته شده برای صفحه فلزی
- ت حداقل ضخامت سنگ پشت مهاری

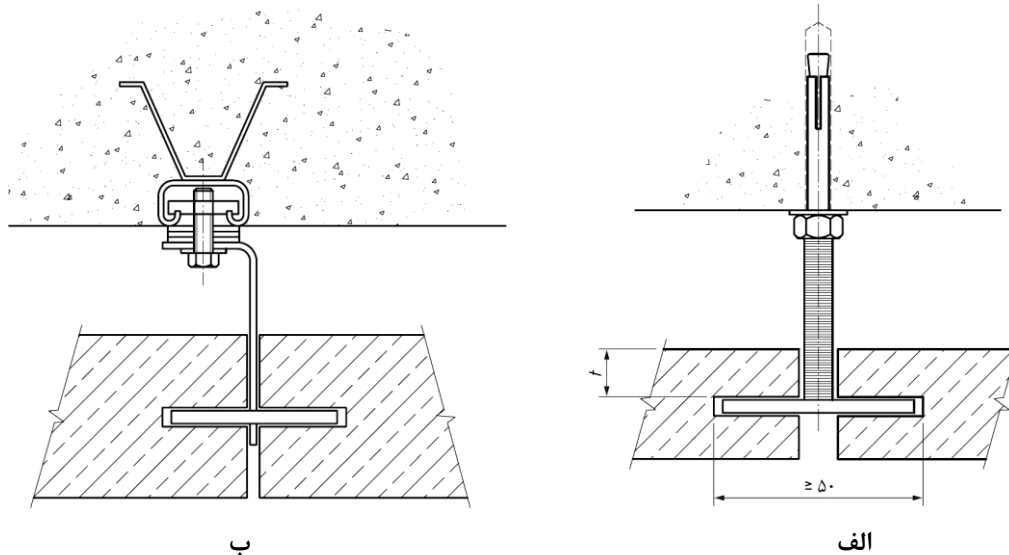
شکل ۵- جزئیات گیرداری‌های مهارکننده متداول

۱۰-۵ بلوک‌های تراز^۱

بهتر است در همه انواع سنگ‌ها، از بلوک‌های تراز استفاده نشود؛ هر چند می‌توان از این بلوک‌های تراز به عنوان تقویت برای انواع سنگ ناسالم از قبیل مرمر برشی^۱ استفاده کرد. توصیه می‌شود در تکیه‌گاه

پیش‌آمدگی‌ها، برای انتقال وزن سنگ، از بلوک‌های تراز استفاده نشود. بهتر است صفحات پیش‌آمدگی، به اندازه حداقل عمق (d) معادل نصف ضخامت سنگ یا ۲۰mm (هر کدام که بزرگ‌تر باشند)، در پانل‌های تقویت نشده نفوذ کنند.

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما

الف صفحه فلزی آویزان پیچ‌شده

ب مهاری/بست گوشه‌ای ساخته شده در شکاف (به جای اتصال گیرداری انبساطی)

t حداقل ضخامت سنگ پشت زیرطاق آویزان

شکل ۶- جزئیات گیرداری‌های زیرطاق

بهتر است بلوک‌های تراز مطابق با توصیه‌های کارخانه سازنده نصب شوند و اندازه آن‌ها کم‌تر از (۷۵mm × ۷۵ mm × ۱۵mm) نباشد و با استفاده از میخ‌کوبی به صورت متقاطع و با مواد چسبنده پلیمری دو بخشی^۲ یا سایر مواد مشابه چسبانده و متصل شوند. توصیه می‌شود سنگ‌هایی که به صورت طبیعی ناسالم بوده و معمولاً به نگهداری و تقویت کردن نیاز دارند، برای کارهای کم‌اهمیت‌تر و کارهای داخلی مورد استفاده قرار گیرند. یادآوری- جزئیات بلوک‌های تراز در شکل ۷ نشان داده شده است.

۱۱-۵ پیچ و مهره‌ها^۳

۱-۱۱-۵ کلیات

۲- تشکیل قطعات زاویه‌دار تا نیمه زاویه‌دار در یک زمینه ریزتر در امتداد گسل برشی شدن می‌گویند (Brecciation).

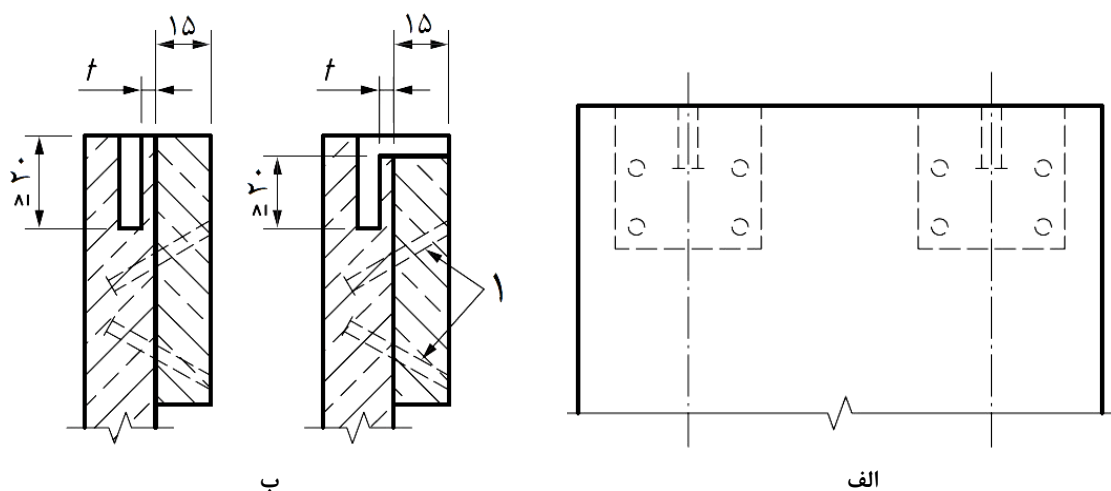
2 - Two-Part Polymeric Adhesive

3 - Bolts

پیچ و مهره‌ها باید با دقت نصب شوند، به ویژه در ساختارهای بتنی تقویت شده، جایی که سوراخ‌های حفاری ممکن است فلز را بی‌حفاظ کنند.

بهتر است از توصیه‌های کارخانه سازنده پیچ و مهره در مورد فاصله‌داری و فاصله آن‌ها از لبه، برای تعیین موقعیت پیچ و مهره‌ها پیروی شود.

یادآوری - موقعیت تقویت‌کننده فلزی می‌تواند با استفاده از متر پوششی^۱، تعیین شود.



راهنما

الف نمای بالا

ب مقاطع عرضی

۱ میخ‌های مهاری در رزین

t حداقل ضخامت سنگ پشت جای زبانه قلاب

شکل ۷- بلوک‌های تراز

۵-۱۱-۲ پیچ و مهره‌های انبساطی

جایی که پیچ و مهره‌های انبساطی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بهتر است نفوذ موثر این پیچ و مهره‌ها درون ساختار، با توجه به بزرگی نیروهایی که پیچ و مهره باید تحمل کند و مناسب بودن لایه زیرین، مورد بررسی قرار گیرد. توصیه می‌شود از سازنده پیچ و مهره یا یک طراح متخصص راهنمایی گرفته شود.

جایی که مهاری‌های انبساطی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بهتر است حداقل عمق نفوذ موثر این مهاری‌ها مطابق با جدول ۹ و شکل ۸ باشد.

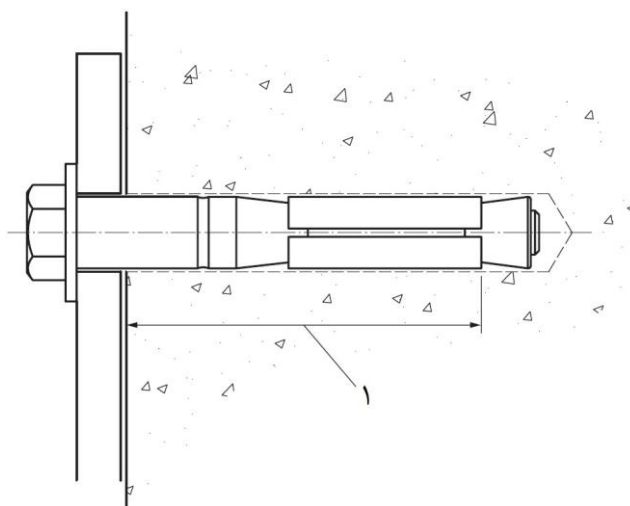
۵-۱۱-۳ محکم کردن پیچ و مهره

بهتر است همه گیرداری‌های پیچ و مهره مطابق با محاسبات گشتاور توصیه شده توسط کارخانه سازنده، محکم شوند. به دلیل طبیعت مصالح، بهتر است که پیچ و مهره فقط یکبار نصب شده و با مقدار گشتاور صحیحی محکم شوند؛ توصیه می‌شود پس از محکم کردن پیچ و مهره‌های مهار، دوباره آن‌ها محکم نشوند که باعث ایجاد سست‌شدگی طبیعی در آن شود.

یادآوری- بارهای کاری اظهار شده توسط کارخانه سازنده، باید این سست‌شدگی را مد نظر قرار دهند.

جدول ۹- الزامات حداقل عمق نفوذ موثر برای پیچ و مهره‌های انبساطی

حداقل عمق نفوذ موثر		نوع گیرداری
آجر (mm)	بتن (mm)	
۱۰۰	۷۵	باربر
۱۰۰	۷۵	زیرطاق
۷۵	۵۰	محدودکننده



راهنما

۱ نفوذ موثر

شکل ۸- نفوذ موثر مهاری انبساطی متداول

۵-۱۲ گیرداری‌های رزینی^۱

در بعضی وضعیت‌ها ممکن است از گیرداری‌های رزینی استفاده شود. مزیت و کارایی این گیرداری‌ها به عوامل زیر وابسته است:

- عمر مفید یا تاریخ مصرف رزین؛
- استاندارد ساخت؛

- نوع ساختار؛

- وجود سوراخ‌ها در ساختار.

جایی که این موضوع‌ها به صورت مطلوبی حل شود و کارایی ساختاری آن‌ها توسط آزمون ویژه اثبات شود، موقعیت‌هایی وجود دارد که از این مهارها برای انتقال بارهای برشی استفاده شود.

بهتر است یک گیرداری رزینی با طول عمر مورد انتظار مناسب با طرح، انتخاب شود.

۵-۱۳ تکیه‌گاه‌های آجری (بنایی) باربر^۱

علاوه بر روش‌های گیرداری فلزی، تکیه‌گاه‌ها می‌تواند با استفاده از موارد زیر تامین شوند:

الف- قسمت‌های هم‌بند یا پیش‌آمدگی که به شکل بخشی از قسمت پشت‌کار هستند، در این حالت قسمت پشت‌کار و پوشش به صورت هم‌زمان با هم ساخته می‌شوند.

ب- تیرها، ورق‌سنگ‌ها یا واحدهای کف برجسته شده از نمای پشت‌کار.

قابلیت اطمینان تکیه‌گاه‌های ساختاری برای تنظیم دقیق و مناسب واحدها بحرانی بوده و بهتر است این تکیه‌گاه‌ها با حداکثر انحراف معیار مجاز $\pm 10\text{mm}$ ساخته شوند. در مورد قسمت‌های پیش‌آمده ساختاری و غیره، که به طور مستقیم واحدها را نگه می‌دارند، توصیه می‌شود بین نیم تا دو سوم ضخامت واحد به طور مستقیم بر روی تکیه‌گاه قرار گیرد. هنگام استفاده از پیش‌آمدگی‌های پیوسته، توصیه می‌شود به علت درجه اطمینان مورد نیاز گیرداری‌های باربر فولاد ضدزنگ، از این نوع گیرداری‌ها استفاده شود.

جایی که پوشش بر روی یک دیوار صلب یا دیوار دوجداره قرار می‌گیرد (چه بر روی ساختار بنایی باشد یا بر روی ساختار بتنی با پانل‌های پرکننده آجری یا بلوکی)، قبل از نصب گیرداری بهتر است زمان کافی به لایه ملات داده شود تا ملات سخت شود.

یادآوری- در مورد رواداری‌های ساختمانی، استاندارد بند ۲-۶ را ببینید.

۵-۱۴ قطعه بازگشتی چسبیده و دوخته‌شده^۲

هنگامی که دو قطعه سنگی، یک سنگ قطعه بازگشتی به شکل گوشه بیرونی، می‌سازند، بهتر است اندازه قطعه بازگشتی و روش چسباندن و دوختن آن به قسمت پشت‌کار به دقت مورد بررسی قرار گیرد. چه در درزهای لب به لب و چه در درز نوک پرنده‌ای، بهتر است در گوشه‌ها از میخچه‌ها^۳ استفاده شود و بلوک‌های تراز در حداکثر 300mm از مراکز قلاب‌های گیره‌ای^۴ موجود در بالا و بستر کف هر سنگ، قرار داده شوند.

1 - Load-Bearing Masonry Supports

۱- دو قطعه سنگی که برای ساختن یک گوشه به صورت عمود بر هم قرار داده شده و تشکیل یک گوشه یک‌پارچه را می‌دهند (Glued and Pinned Returns)

3 - Dowel Pins

4 - Dog Cramps

همه انواع سنگ ممکن است چسبانده یا دوخته شود؛ توصیه می‌شود طول قطعه بازگشتی، به خصوص اگر نگه‌داری نشده باشد، بیش‌تر از مقادیر ارایه شده در جدول ۱۰ نباشد.

جایی که به قطعه بازگشتی طویل‌تر نیاز باشد، توصیه می‌شود به روش‌های حمل و نقل، جابجایی، نصب و بارگذاری خارجی مانند بارهای باد و بارهای زنده توجه شود.

یادآوری- در حین عملیات ساخت، کلیه عملیات چسباندن و دوختن باید تحت شرایط کنترل شده انجام شود.

جدول ۱۰- طول قطعه بازگشتی

ضخامت سنگ (mm)	طول کلی قطعه بازگشتی
۲۰	۵×ضخامت
۳۰	۵×ضخامت
۴۰	۴×ضخامت
۵۰	۴×ضخامت
۷۵	۳×ضخامت

۵-۱۵ سنگ‌های نوار پیشانی^۱، نیم‌ستون^۲ و پیش‌نما^۳

جایی که سنگ‌های نوار پیشانی، نیم‌ستون یا پیش‌نما به یک چهارچوب متصل شده و محکم شده‌اند، چهارچوب باید شامل اجزایی باشد که دارای مقاومت و سختی کافی باشند، به گونه‌ای که به طور ایمن به ساختمان متصل و محکم شوند. اگر از الوار چوبی استفاده می‌شود، توصیه می‌شود این الوار مطابق با استاندارد بند ۲-۴ باشند.

۶ درزبندی^۴ و بندگشی^۵

۱-۶ کلیات

ممکن است نیاز باشد یک درز به صورت درز برابر عمل کرده، یا نیاز باشد که درز، جابجایی پوشش و هر حرکت فراساختاری که ممکن است به پوشش منتقل شود را تعدیل کند؛ در همه این موارد بهتر است درزها در برابر باد و باران محفوظ باشند.

توصیه می‌شود همیشه درزها به گونه‌ای باشند که به فرآیند ساخت مربوطه، میخ‌کوبی و انحراف‌های نصب مصالح استفاده شده، مطابق با الزامات استاندارد بندهای ۲-۹ و ۲-۱۰، توجه داشته باشید.

-
- 1 - Fascia
 - 2 - Pilaster
 - 3 - Stallriser
 - 4 - Jointing
 - 5 - Pointing

هنگام انتخاب نوع درزی که استفاده می‌شود، توصیه می‌شود نکات زیر به خوبی در نظر گرفته شوند:

۶-۱-۱ برای این که رواداری‌های قابل قبول ساخت بتواند مجاز باشند و فرآیند نصب آسان شود، بهتر است درزها به صورت ساده (یال برشی مربعی) باشند.

۶-۱-۲ بهتر است حد مجاز جابجایی‌های ساختمان و تغییرات ابعادی در درزهای بین واحدها، تعیین شود. یادآوری- نوع درزبندی یا بندکشی، به نوع، اندازه، ضخامت و پرداخت سطح واحدهای پوششی و همچنین موقعیت آن بر روی ساختمان، شرایط زیست محیطی، الزامات زیباشناختی و عمر طراحی شده برای آن، بستگی دارد.

۶-۲ درزهای پرنشده

بهتر است از درزهای لب به لب استفاده نشود.

گاهی از درزهای باز به عنوان یک خصوصیت طراحی مناسب استفاده می‌شود، اما اگر درزها در موقعیت‌های بیرونی استفاده شوند، بهتر است فقط در جایی استفاده شوند که تاثیر نفوذ آب در سوراخ‌ها به طور کامل بررسی شده و مجاز تشخیص داده شود.

یادآوری- در درزهای لب به لب، جابجایی واحدها نمی‌تواند جذب شده، بنابراین این جابجایی‌ها بین واحدها منتقل شده و این امر ممکن است موجب آسیب زدن به ساختار شود. این جابجایی‌ها ممکن است در طی ساخت یا در طی بهره‌برداری اتفاق افتند. به علاوه، هر خروج از چهارگوش بودن جزیی واحدها یا هر بی‌نظمی در قرارگیری واحدها ممکن است موجب ایجاد بارگذاری نقطه‌ای شود، که منجر به ایجاد صدمه در این نقاط شود.

۶-۳ درزهای پرشده به غیر از درزهای قابل تراکم و حرکتی

درزها در پوشش بیرونی، به خصوص در ماسه‌سنگ و سنگ‌آهک، معمولاً با استفاده از ملات سیمان و ماسه یا ملات سیمان، آهک و ماسه پر می‌شود. همچنین ممکن است از ملات‌های آهک با استفاده از آهک هیدرولیکی طبیعی و ماسه یا پودر سنگ نیز استفاده شود. برای گرانیات، سنگ‌لوح و مرمر، بیش‌تر از درزگیر استفاده می‌شود.

جایی که ملات استفاده می‌شود، حتی اگر ملات دارای رنگ خاصی باشد، بهتر است پوشش با استفاده از ملات مشابه و به یک شکل، طبقه‌گذاری^۱ و بندکشی شود، به گونه‌ای که همه ملات همگن باشد. یادآوری- اگر نمایان کردن رنگ‌ها در پوشش ساختمان به صورت یک عملیات جداگانه ضروری است، به عنوان نتیجه کار می‌توان حداقل ۱۳mm از عمق درزها را خالی از ملات بندکشی باقی گذاشت.

۷ عرض درزها و نوع پرکننده

۱-۷ کلیات

بهتر است حداکثر عرض درزهای پر شده با ملات ۱۳mm باشد، اما درزهای پر شده با درزگیر منوط به توصیه کارخانه تولیدکننده، می‌تواند تا ۳۰mm هم باشند. به طور کلی توصیه می‌شود حداقل عرض درزها مطابق با جدول ۱۱ باشد که برای رواداری‌های برش، مجاز هستند.

یادآوری- به طور ویژه جایی که لازم است، می‌توان حداقل عرض را کاهش داد، اما این کار مستلزم دقت بیشتر در تولید سنگ‌ها است.

جایی که درزهای با عرض باریک مورد نیاز است، ممکن است نیاز باشد ابعاد وجه سنگ، سخت‌گیرانه‌تر از ابعادی باشد که در بند ۲-۲-۷ استاندارد بند ۲-۲-۶، تعیین شده است.

اگر عرض درز کم‌تر از اندازه عرض‌های ارایه شده در جدول ۱۱ باشد، بهتر است موضوع‌های مربوط به مصالح درزبندی در مرحله مناقصه و مزایده تعیین شوند.

جدول ۱۱- حداقل عرض درزها

حداقل عرض درز		سنگ
درزگیر (mm)	ملات (mm)	
۶	۳	گرانیت، مرمر و سنگ لوح
۷	۷	سنگ لوح با پرداخت ناصاف ^۱
۶	۵	سنگ آهک و ماسه‌سنگ

۲-۷ درزهای قابل تراکم و درزهای حرکتی

۱-۲-۷ کلیات

توصیه می‌شود درزهای قابل تراکم و درزهای حرکتی مطابق با بندهای ۲-۲-۷ و ۳-۲-۷ باشند، اما بهتر است زمان بین ساخت چهارچوب و نصب پوشش مد نظر قرار گیرد. دوره زمانی کوتاه‌تر بین این دو عملیات، مستلزم داشتن درزهای بزرگ‌تر است. نباید اجازه داده شود که هیچ روان‌ملات، ملات یا سایر مواد در درزها انباشته شود. قبل از به کار بردن درزگیر انعطاف‌پذیر، بهتر است همه درزها تمیز شده و بازرسی شوند.

۲-۲-۷ درزهای قابل تراکم

درزهای قابل تراکم برای تعدیل اولیه کوتاه‌شدگی عمودی چهارچوب طراحی شده‌اند، که از انتقال نیروهای فشاری ایجاد شده، به پوشش ممانعت می‌کند.

درزهای قابل تراکم افقی بوده و بهتر است در هر سطح کف و بلافاصله زیر تکیه‌گاه پوشش، تعبیه شوند، هر چند اگر گیرداری بین پوشش و ساختار به طرز صحیحی طراحی شده باشد که اجازه جابجایی بین پوشش و ساختار را ممکن سازد، ممکن است فاصله‌داری بزرگ‌تری برای درزهای قابل تراکم به دست آید. توصیه می‌شود با در نظر گرفتن اجازه دادن به حداکثر کوتاه‌شدگی ستون یا دیواره ناشی از کلیه عوامل، عرض درز محاسبه شود. هم‌چنین توصیه می‌شود محاسبه عرض درز به گونه‌ای باشد که اجازه تراکم‌پذیری (ضریب تعدیل جابجایی^۱) درزبندی یا مصالح بتونه‌کاری و درزگیری، که هنگام تراکم و فشردگی کامل ممکن است فشار را منتقل کنند، را ممکن سازد. بهتر است عرض درز کم‌تر از ۱۵mm نباشد، مگر این که محاسبات نشان دهد که این مقدار می‌تواند تغییر کند. توصیه می‌شود مصالح مورد استفاده در درز قابل تراکم به آسانی متراکم شوند و ممکن است شامل فقط یک درزگیر یا یک مصالح پشت‌کار همراه با یک بندکشی با استفاده از درزگیر باشد. بهتر است درز قابل تراکم آب‌بندی شود. زمان مورد نیاز برای درزگیری درزهای قابل تراکم که نیاز به درزگیری دارند، به جزییات طراحی واحدها و مصالح مورد استفاده برای ساختن درز قابل تراکم، بستگی دارد؛ توصیه می‌شود تا زمانی که ممکن است درز باز گذاشته شود. یادآوری - تراکم درز باعث بیرون‌زدگی و جلو آمدن درزگیر پشت نمای پوشش می‌شود. اگر در زمان درزگیری، درزگیر را با استفاده از ابزار مناسب به شکل مقعر درآوریم، می‌توان این بیرون‌زدگی درزگیر را کاهش داده یا با استفاده از درز فرورفته^۲ این بیرون‌زدگی را حذف کرد.

۳-۲-۷ درزهای حرکتی

واحدها و ساختاری که نصب و محکم شده‌اند، مستعد تغییرات ابعادی هستند؛ بهتر است برای این که پوشش دچار گسیختگی نشود، این تغییرات ابعادی با تعبیه درزهای حرکتی تعدیل شوند. درزهای قابل تراکم (بند ۲-۲-۷ را ببینید) عموماً هر جابجایی و حرکت در امتداد ارتفاع ساختمان را تعدیل می‌کنند، اما بهتر است جابجایی و حرکات در امتداد طول ساختمان با استفاده از درزهای حرکتی عمودی، تعدیل شوند.

در اکثر ساختمان‌ها، برای تعدیل کردن جابجایی‌های ساختمان، ممکن است از قبل در مرحله طراحی یک درز حرکتی ساختاری (که عموماً با عنوان درز انبساط شناخته می‌شود) طراحی شده و در نظر گرفته شود. جایی که چنین موردی وجود دارد، بهتر است درز در سرتاسر پوشش در نظر گرفته شود. میزان جابجایی باید در آن محل‌هایی که ممکن است قابل توجه باشد تعدیل شود، و بر اساس نتیجه آن توصیه می‌شود درزگیر مورد استفاده برای بندکشی درزها انتخاب شود. توصیه می‌شود درز حرکتی، بین ۱/۵m تا ۳m از هر گوشه تعبیه شده و فاصله بین درزها بیش‌تر از ۶m نباشد.

1 - Movement Accommodation Factor (MAF)

2 - Recessed Joint

یادآوری - عرض درز حرکتی به فاکتورهای فراوانی بستگی دارد: فاصله بین درزهای حرکتی، مقدار مورد انتظار جابجایی و حداکثر کرنشی که می‌تواند توسط درزگیر تعدیل شود (ضریب تعدیل جابجایی). جابجایی دارای دو مولفه اصلی است، حرارت و رطوبت، و بزرگی جابجایی می‌تواند با استفاده از روش اشاره شده در استاندارد بند ۲-۶ بخش ۶-۱۳ تخمین زده شود. جابجایی محاسبه شده عرض درز نیست، بلکه مقدار کرنشی است که درزگیر باید تعدیل کند. برای مثال، اگر حرکت تخمین زده شده بیش‌تر از مقدار داده شده ۱mm باشد و درزگیر توانایی تعدیل کرنش‌های ۰.۱٪ را داشته باشد، درز حرکتی باید حداقل ۱۰mm عرض داشته باشد.

توصیه می‌شود حد مجاز عرض درز برای هر شش متر طول پوشش، کم‌تر از ۱۰mm نباشد. از آن‌جا که دو طرف نرده‌دیوارها^۱ (جان‌پناه‌ها) در معرض شرایط آب و هوایی قرار داشته و عموماً بیش‌تر از سایر قسمت‌های ساختمان تحت تاثیر قرار می‌گیرد، بهتر است برای نرده‌دیوارها و قرنیزهای دیوار درزهای حرکتی مناسب تعبیه شود.

۸ انحراف‌های مجاز

در طراحی انحراف‌ها برای نصب سازه و برای پوشش و درزها، بهتر است حدود مجاز انحراف‌ها تعیین شوند. **یادآوری** - انحراف واحدهای پوشش در استاندارد بند ۲-۶ ارایه شده است، اما (هنگامی که نصب شده‌اند) به طور معمول عرض درزها متفاوت از این انحراف‌ها است.

از آن‌جا که انحراف‌های جزئی در ابعاد یک واحد مشخص، احتمالاً به مقدار قابل توجهی کم‌تر از تغییرات گسترده در عرض درز بین واحدها است، اگر یکنواختی عرض درز در طول ساختمان الزام شده باشد، بهتر است، واحدهای اضافی ساخته شده برای اهداف خاص مورد استفاده قرار گیرند. توصیه می‌شود برای راهنمایی در این مورد از استانداردهای ۲-۹ و ۲-۱۰ پیروی شود.

برای جلوگیری و اجتناب از ایجاد مشکل در مرحله ساخت، توصیه می‌شود در مرحله پیمان و مناقصه در مورد رواداری‌های ساخت پوشش توافق شود.

یادآوری - رواداری‌های ساخت پیشنهاد شده در استاندارد بند ۲-۱۰ در جدول ۱۲ ارایه شده است.

جدول ۱۲- رواداری‌های نصب کار سنگی

رواداری ساخت پوشش (mm)	دیوارها
±۱۰	ارتفاع کلی (تا ۳ متر)
±۶	به صورت عمودی ^A (تا ۳ متر)
±۱۰	به صورت عمودی ^A (تا ۷ متر)
±۶	مستقیم (۵ متر افقی)
±۶	ارتفاع درز افقی (۵ متر)

±۱۰	طول در امتداد دیوار (۶ متر)
A رواداری به صورت عمودی، نسبت به خط عمود واقعی بر پایه دیوار اندازه‌گیری شده و به صورت تجمعی نیست.	

پیوست الف

(الزامی)

راهنمای جایگزین برای ارزیابی ضخامت پانل

الف-۱ توصیه می‌شود داده‌های آزمون سنگ جدید، مطابق با استانداردهای مربوطه ملی ایران، از تامین‌کننده گرفته شود و مورد استفاده قرار گیرد. به شرایط آزمون مقاومت خمشی (خشک/مرطوب)، توجه ویژه‌ای داشته باشید. در صورت استفاده کردن از نتایج آزمون برای سنگ، اگر توافق شود که محاسبات سازه‌ای و/یا آزمون عملکردی (مقاومت خمشی/ضریب گسیختگی) مناسب نیستند، توصیه می‌شود که ضخامت سنگ مطابق با جداول الف ۱، الف ۲ و الف ۳ باشد.

یادآوری ۱- این پیوست بر اساس تجربیات رضایت‌بخش گذشته، توصیه‌هایی را برای پروژه‌های کوچک ارائه می‌کند، که انجام آزمون در آن پروژه، از نظر اقتصادی مناسب نباشد.

یادآوری ۲- این جداول بر اساس مقاومت خمشی سنگ، که بر مبنای نتایج آزمون‌های مطابق با استانداردهای بندهای ۲-۷ و ۲-۸ تعیین شده‌اند، هستند.

یادآوری ۳- استاندارد بند ۲-۸ گشتاور خمشی چهارنقطه‌ای، را به جای گشتاور خمشی یک نقطه‌ای استاندارد بند ۲-۷ توصیف می‌کند، بنابراین در استاندارد بند ۲-۸، احتمال بیشتری برای پیدا کردن ضعف‌های سنگ، وجود دارد.

جدول الف ۱- ضخامت پانل برای محیط‌های دارای بار باد زیاد

ضخامت پانل‌ها بر اساس میانگین مقاومت خمشی				بزرگ‌ترین دهانه بین
> ۱۵,۰۰MPa	۱۴,۹۹MPa تا ۹,۰۰MPa	۸,۹۹MPa تا ۳,۰۰MPa	۲,۹۹MPa تا ۱,۰۰MPa	گیرداری‌ها (mm)

۳۰	۳۰	۴۰	۵۰	> ۳۰۰
۳۰	۳۰	۵۰	۷۰	۴۵۰ تا ۳۰۰
۳۰	۴۰	۶۰	۸۰	۶۰۰ تا ۴۵۱
۴۰	۴۰	۷۰	-	۷۵۰ تا ۶۰۱
۴۰	۵۰	۸۰	-	۹۰۰ تا ۷۵۱

جدول الف ۲- ضخامت پانل برای محیط‌های دارای بار باد متوسط

ضخامت پانل‌ها بر اساس میانگین مقاومت خمشی				بزرگ‌ترین دهانه بین گیرداری‌ها (mm)
> ۱۵,۰۰MPa	۱۴,۹۹MPa تا ۹,۰۰MPa	۸,۹۹MPa تا ۳,۰۰MPa	۲,۹۹MPa تا ۱,۰۰MPa	
۳۰	۳۰	۳۰	۵۰	> ۳۰۰
۳۰	۳۰	۴۰	۶۰	۴۵۰ تا ۳۰۰
۳۰	۴۰	۵۰	۷۰	۶۰۰ تا ۴۵۱
۳۰	۴۰	۶۰	۸۰	۷۵۰ تا ۶۰۱
۴۰	۵۰	۷۰	-	۹۰۰ تا ۷۵۱

جدول الف ۳- ضخامت پانل برای محیط‌های دارای بار باد کم

ضخامت پانل‌ها بر اساس میانگین مقاومت خمشی				بزرگ‌ترین دهانه بین گیرداری‌ها (mm)
> ۱۵,۰۰MPa	۱۴,۹۹MPa تا ۹,۰۰MPa	۸,۹۹MPa تا ۳,۰۰MPa	۲,۹۹MPa تا ۱,۰۰MPa	
۳۰	۳۰	۳۰	۴۰	> ۳۰۰
۳۰	۳۰	۴۰	۵۰	۴۵۰ تا ۳۰۰
۳۰	۳۰	۴۰	۶۰	۶۰۰ تا ۴۵۱
۳۰	۴۰	۵۰	۸۰	۷۵۰ تا ۶۰۱
۳۰	۴۰	۶۰	-	۹۰۰ تا ۷۵۱

پيوسٽ ب

(اطلاعاتي)

ڪتابنامہ

- [1] BS EN ISO 9000 (series), Quality management systems
- [2] BS EN 10088-2, Stainless steels – Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes
- [3] BS EN 10088-3, Stainless steels – Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general purposes
- [4] GREAT BRITAIN. Building Regulations 2000 (as amended). London: The Stationery Office
- [5] SCOTLAND. The Building (Scotland) Regulations 2004. Edinburgh: The Stationery Office