

الزامات طراحی و اجرای نمای سنگی (بخش چهارم)



مجری شرکت آلوکد

••• مهندس شهرام علیزاده
مدیر عامل شرکت آلوکد

۱- قرارگیری سنگ روی پشتبند بنایی

پشتبند بنایی در صورتی مناسب در نظر گرفته می‌شود که:

- ۱- دیوار پشتبند همانند سایر اجزای ساختمان مانند فونداسیون، دیوار حائل یا دیوار برشی در طراحی ساختمان در نظر گرفته شده باشد.
- ۲- ابعاد یا الگوهای سنگ به گونه‌ای باشد که تنها یک دیوار بنایی عملاً می‌تواند به عنوان یک دیوار پشتبند مورد استفاده قرار گیرد و نیاز به دیوار یا سازه اضافه برای اتصال نما نباشد.

همان گونه که در قسمت‌های قبل نیز ذکر شد دو روش کلی برای نصب سنگ بر روی پشتبند بنایی وجود دارد: روش سنگ چسبانده شده (روش تر) و روش سنگ مهارشده (روش خشک).

در روش تر با ملات، تمامی درزهای سنگ با ملات پر می‌شوند. مهارهای تسمه‌ای فلزی و میله‌ای برای اتصال کل یا بخش‌هایی از سنگ به پشتبند استفاده می‌شوند. یک سر مهار در داخل سوراخ یا شکافی که با مواد درزگیر یا ملات پر شده است، قرار می‌گیرد و سر دیگر آن به کمک بست‌های مکانیکی مناسب به دیوار محکم می‌شود. بار ثقلی سنگ از طریق چسبندگی ملات به دیوار پشتیبان یا به صورت مستقیم از طریق فونداسیون (وقتی سنگ در پایین‌ترین طبقه نصب

اشاره

با توجه به اهمیت سنگ‌ها در نماهای ساختمانی ساخته شده در کشور و تجربیات حاصل از زلزله‌های اخیر و استقبال از بحث الزامات طراحی و اجرای نمای سنگی (ضابطه ۷۱۴) این مبحث را در بخش چهارم ادامه داده و به پایان خواهیم رساند. در این بخش به سازه‌های پشتیبان و عملکرد آنها می‌پردازیم.

سازه پشتیبان

سازه پشتیبان، سازه‌هایی است که توسط آن، بارهای وارده به سنگ و مهارها به سازه ساختمان انتقال داده می‌شود. این پشتبند می‌تواند سازه ساختمان، دیوار بنایی، سیستم استاد فلزی یا مجموعه‌های پیش ساخته باشد. سیستم پشتبند از هر نوع که انتخاب شود، آگاهی از ویژگی‌های آن سازه، پیش شرط لازم طراحی یک سیستم سنگ نما می‌باشد. طراحی پشتبند باید به گونه‌ای باشد که بارهای ثقلی، باد، زلزله، پنجره، سکوی نگهداری (سکوی تعمیر)، ملزومات حمل و نقل و نصب و ابزارهای اتصال سنگ در آن در نظر گرفته شده باشد.

۳- قطعه جلوگیری کننده از لغزش اتصال که پس از تنظیم موقعیت تکیه‌گاه نصب می‌شود.

۴- اتصال مهار به دیوار پشتیبان

۵- استفاده از شکاف افقی و قائم برای تنظیم موقعیت مهار در سوراخ

۶- استفاده از صفحه تنظیم پلاستیکی یا فلزی

۷- صفحه فلزی یا پلاستیک برای تنظیم موقعیت تکیه‌گاه مهار که باید از سطح صفحه خمیده مهار در راستای اتصال به دیوار پشتیبان اندکی بزرگتر باشد و ضخامت آن باید حداقل مقدار ممکن باشد. ضخامت زیاد آن در پیچ مهار خمش ایجاد کرده و ظرفیت آن را کاهش می‌دهد.

۸- فضای خالی برای اجتناب از تماس و انتقال بار حفظ شود.

۹- حداقل ارتفاع شکاف ۱۰ میلی‌متر می‌باشد.

۱۰- فاصله لبه داخلی کنترل شود، عرض مناسبی از حداقل ضخامت پانل حفظ شود.

۱۱- سوراخ در مرکز یک سوم ضخامت پانل تعبیه شود.

۱۲- فاصله لبه داخلی کنترل شود.

۱۳- فضای خالی برای اجتناب از بارگذاری نقطه‌ای روی انتهای مهار حفظ شود.

۱۴- جوش مهار تثبیت شده

۱۵- طول ادامه یافته نبشی مهار برای جلوگیری از لغزش

۱۶- پر کردن شکاف با مواد تراکم‌پذیر برای تماس مناسب سنگ و مهار و جلوگیری از لرزش آن

۱۷- اندازه‌گیری درزا برای رواداری‌ها و جابجایی‌ها

۱۸- اتصال مهار به دیوار پشتیبان به کمک نبشی که بارهای جانبی و ثقلی را تحمل می‌کند.

۱۹- مهار فلزی متصل کننده گوشه سنگ به نبشی

۲۰- فضای خالی برای اجتناب از بارگذاری نقطه‌ای روی انتهای مهار حفظ شود.

۲۱- سوراخ‌ها با مواد تراکم‌پذیر جهت جلوگیری از تجمع رطوبت و تثبیت موقعیت مهار روی لبه‌های سوراخ پر شود.

۲۲- سنگ نما

راه‌های گوناگونی برای اتصال مهار به دیوار پشت‌بند وجود دارد. می‌توان از

پیچ‌های انبساطی در واحدهای بنایی توپر استفاده کرد. برای بلوک‌های بتنی توخالی

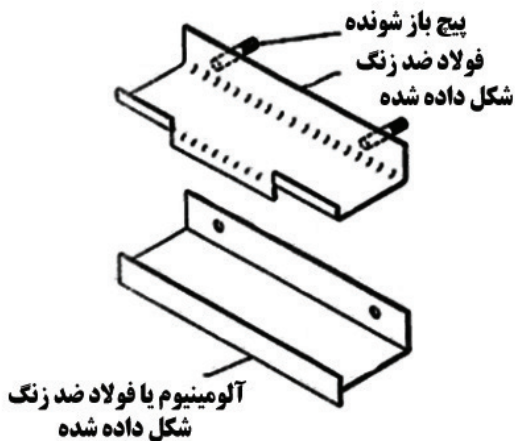
که به‌عنوان دیوار پشت‌بند به کار می‌روند، از پیچ‌های میان‌گذر با واشر انتهایی که

آن دو را به هم متصل ساخته و در امتداد هم قرار می‌دهد، استفاده می‌شود. مهارها

نیز می‌توانند به یک سازه واسط نظیر نبشی، قوطی یا ناودانی که به یک دیوار

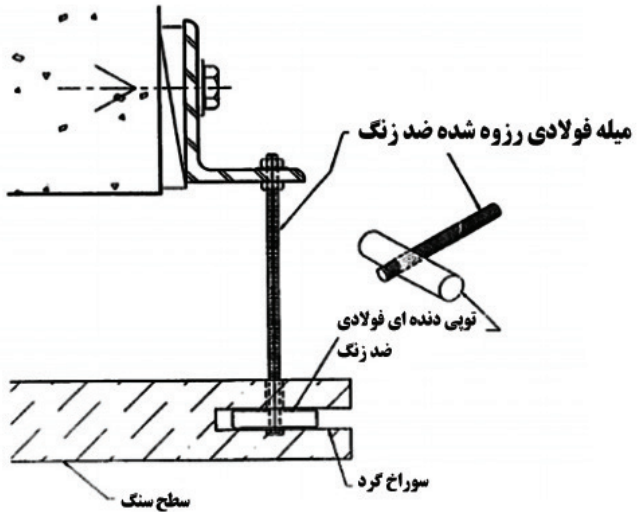
پشت‌بند (که برای انتقال بار طراحی شده) متصل شده است یا در درون آن تعبیه

شده است، پیچ شوند.



شکل 3- مهار مرکب (combined Anchor)

می‌شود) یا نبشی‌های کمکی در طبقات تحمل می‌شود. مهار باید قابلیت انتقال بار باد یا زلزله را به پشت‌بند داشته باشد.



شکل 1- مهار میله‌ای (Rod and plug anchor)

در روش مهارشده (روش خشک)، سنگ به کمک مهارها با ایجاد یک فضای

خالی بین سطح پشتی سنگ و دیوار پشت‌بند به پشت‌بند متصل می‌گردد. درز

سنگ‌ها با مصالح غیرصلب نظیر درزبند یا مواد درزگیر پر می‌شود. به دلیل وجود

فضای خالی بین پشت سنگ و دیوار پشت‌بند، باید مهارها طوری طراحی شوند

که بار باد و زلزله را تحمل کنند. این سیستم برای سنگ‌های نمای متشکل از

سنگ‌های دارای شکل‌های غیرمنظم، کوچک یا سنگ‌های لاشه عملی نمی‌باشد.

بار ثقلی توسط فونداسیون یا نبشی‌های کمکی در تراز سقف‌ها تحمل می‌شود.

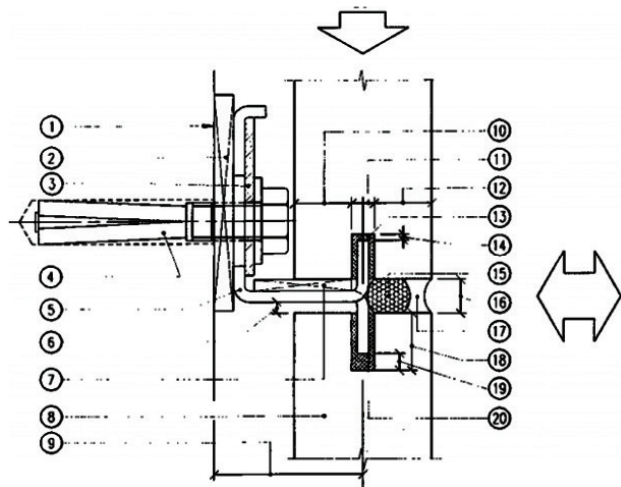
هنگامی که بار ثقلی توسط نبشی کمکی حمل می‌شود، هر کدام از سنگ‌ها توسط

مهارهای تسمه‌ای یا میخی به‌صورت جانبی مقید می‌شوند. مهارهای تسمه‌ای زمانی

مناسب هستند که سنگ‌ها روی هم قرار گیرند این مهارها باید با انعطاف‌پذیری

کافی طراحی گردند تا بتوانند جابجایی‌های نسبی سازه را تحمل کنند، نظیر آنچه

که ممکن است بین سنگ و دیوار پشت‌بند بنایی رخ دهد.



۱- دیوار پشتیبان نما

۲- فاصله مرکز ثقل سنگ تا دیوار پشتیبان به‌منظور حداقل کردن لنگر خارج

محور وارده به مهارها و نیروی خارج کننده آنها باید حداقل ممکن از لحاظ اجرایی باشد.

۲- دیوارهای پشت‌بند بتنی و بنایی مسلح

دیوارهای پشت‌بند با بتن درجا، در جهت‌های قائم و افقی دچار انبساط و انقباض می‌گردند. میزان تغییرات ابعادی به عواملی همچون رطوبت و دمای محیط، جرم، رطوبت نسبی، نسبت‌های آرماتور، نسبت‌های سیمان به سنگدانه و ارتفاع ساختمان بستگی دارد. بیشترین مقدار تغییرات ابعادی در اثر انقباض، در ۱۸ ماه اول پس از بتن‌ریزی در محل، اتفاق می‌افتد.

دیوارهای بلوک بتنی مسلح در جهت‌های قائم و افقی دچار انبساط و انقباض می‌گردند. آرماتورها باید انقباض را به‌طور یکسان توزیع کنند. تغییرات ابعادی معمولاً در اولین ماهی که بلوک‌ها چیده می‌شوند، اتفاق می‌افتد. دیوارهای آجری که با ملات استاندارد اجرا می‌شوند، معمولاً دارای ثبات ابعادی اولیه هستند. هرچند، آجرها، در معرض خطر انبساط غیر قابل برگشت ناشی از یخ‌زدگی و رطوبت و نیز انبساط حرارتی برگشت‌پذیر می‌باشند.

دیوارهای پشت‌بند بلوک سفالی هنگام خیس شدن در خطر انبساط و هنگام خشک شدن در خطر انقباض قرار می‌گیرند. انبساط ممکن است در اثر خیس شدن‌های متوالی ادامه یابد. در صورت وجود قیدی در برابر این انبساط‌ها، رویه دیوار ممکن است دچار تغییر شکل جانبی گردد.

۳- سیستم‌های قاب فلزی

دو نوع قاب به‌عنوان سیستم قاب فلزی برای اتصال نما مرسوم است. نوع اول از اعضای منفرد که به سازه متصل می‌شوند، تشکیل شده است که معمولاً به آن استاد می‌گویند و دیگری یک مجموعه پیش‌ساخته با ابعاد بزرگ است که به سازه متصل می‌گردد که به آن خرپا می‌گویند. هر دو سیستم می‌توانند از مقاطع سازه‌های نورد شده استاندارد یا مقاطع فولادی گالوانیزه سنگین با نورد سرد یا مقاطع پیش‌ساخته آلومینیومی برای انطباق با مهار و اتصالات سازه‌های ساختمان ساخته شوند.

۳-۱- سیستم استاد

طول‌های متداول استادها معمولاً به‌اندازه ارتفاع طبقه یا مضرب صحیحی از آن است.

این سیستم باید برای حداکثر جابجایی نسبی مجاز طبقات سازه، طراحی گردد. هنگامی که استادها به‌طور قائم و از کف تا کف اجرا می‌گردند، باید وسیله‌ای برای سازگاری انبساط و تغییر شکل فراهم گردد تا اجازه دهد حرکت استاد مستقل از استادهای بالایی و پایینی آن باشد. برای اجرای آن، یک درز انبساط افقی در سازه پشت‌بند و سنگ معمولاً در تراز طبقه یا نزدیک به آن در نظر می‌گیرند. وقتی ارتفاع تیر درگاهی به‌گونه‌ای است که تا بالاتر و پایین‌تر از کف طبقه

بیرون‌زدگی دارد یا فاصله زیر سقف تا راس پنجره را پوشش می‌دهد، درز انبساط مورد نیاز معمولاً در اعضای راس پنجره و به‌عنوان بخشی از آن قرار می‌گیرد. در محلی که تیر درگاهی و سیستم‌های استاد (کف تا کف) با هم برخورد می‌کنند، یک درز انبساط جهت تعدیل جابجایی‌های تفاضلی مورد نیاز است.

بارهای ناشی از پنجره‌های همجوار باید در طراحی استادها در نظر گرفته شده باشد. داده‌های مربوط به این بارها باید توسط سازنده پنجره ارائه گردد و باید شامل مقدار جابجایی‌های جانبی مجاز در مجموعه پنجره، راس پنجره، کف پنجره باشد. در طراحی استادهای طبقه تا طبقه باید تغییر شکل جانبی آنها در اثر بار باد نیز در نظر گرفته شود. ممکن است از تکیه‌گاه‌های جانبی در بالای تراز سقف استفاده شود تا ارتفاع بدون مهار استاد را کاهش دهد.

در مورد استادهای پیشانی، چرخش باید با توجه به کنترل تغییر شکل، در نظر گرفته شود. ممکن است لازم باشد یک مهار جانبی در قسمت پایین تیر محیطی (در صورتی که موجود باشد) یا دال پشت آن در نظر گرفته شود. هنگامی که مهاربند به دال کف اضافه شد، سازه کف باید برای بار اعمال شده کنترل شود.

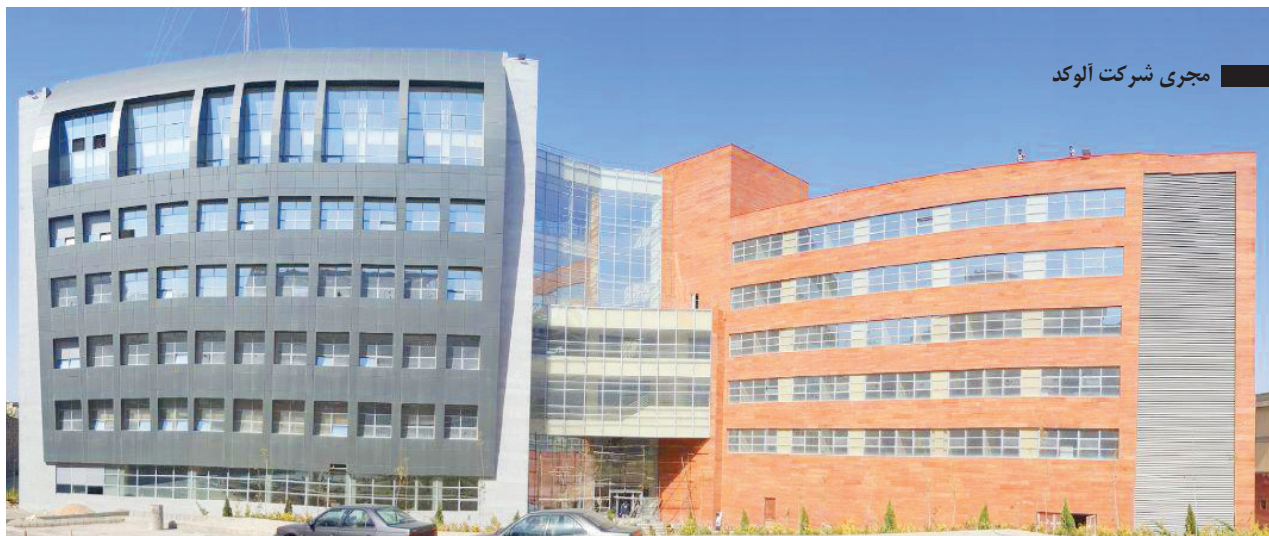
معمولاً ترجیح داده می‌شود که استادها در فاصله ۵/۱ واحد طول سنگ از لبه سنگ، پشت هر پائل سنگی واقع شوند، هرچند ممکن است لازم باشد در بقیه مکان‌ها نیز به دلیل الگوی درز سنگ یا مقدار نیروی جانبی نیاز شوند. قرارگیری استادها در محل درزها می‌تواند تعداد آنها را تا ۵۰ درصد کاهش دهد، اما برای تصمیم‌گیری در این زمینه باید الزامات نیاز به نشی‌های نشیمن قوی‌تر و بلندتر و سنگ‌های با ضخامت بیشتر یا هر دو را مد نظر قرار داد. همانند نیاز به تحلیل سازه‌ای مناسب سیستم مهاری، تحلیلی مشابه برای قرارگیری استاد مورد نیاز است.

۳-۲- سیستم خرپا

مجموعه‌های خرپای فلزی پیش‌ساخته این امکان را فراهم می‌کند که با سرعت زیاد به سازه متصل شود و قابلیت عایق‌بندی خوبی دارد. وزن سبک‌تر آن می‌تواند یکی از ملاحظات اصلی در ساختمان‌های بلندمرتبه هنگام در نظر گرفتن بار زلزله باشد. این روش اجرای پشت‌بند سنگ، برای ایجاد پیکربندی‌های نمای پیش‌ساخته با هرگونه پیچیدگی، مناسب است.

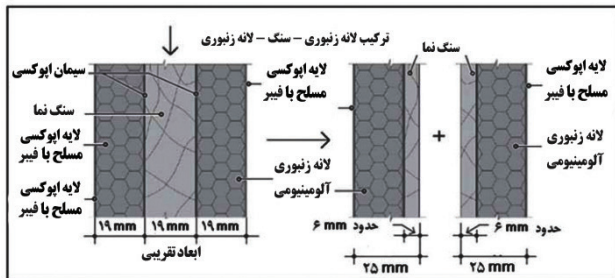
خرپا باید طبق مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان ساخته شود و اقداماتی جهت جلوگیری از خوردگی روی آن انجام شود. اتصال سنگ به خرپا می‌تواند در کارخانه انجام شود یا اینکه خرپا به محل دیگری منتقل و در آنجا، سنگ به خرپا متصل گردد.

خرپاها را می‌توان در اندازه ارتفاع طبقه یا عرض دهانه‌های سازه یا بزرگتر به صورتی که چنددهانه یا چندطبقه را پوشش دهد طراحی کرد. برای حالتی که



۱- نمای سنگی نازک

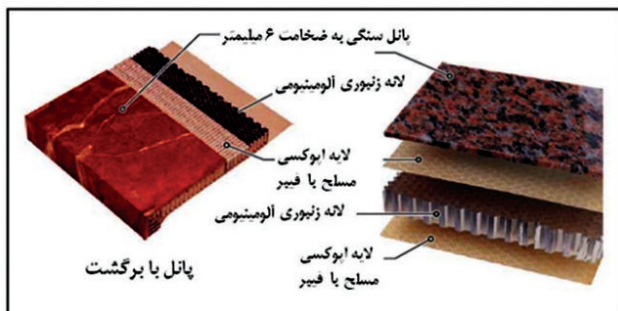
شکل دیگری از نمای سنگی پانلی، به صورت لایه نازکی از سنگ به ضخامت ۵/۶ میلی متر (یک چهارم اینچ) است که به پشت لانه زنبوری آلومینیومی چسبانده شده است. پانل‌ها به صورت لانه زنبوری از جنس آلومینیوم بوده که دارای لایه سیمان اپوکسی بر روی دو طرف پانل سنگی به ضخامت ۱۹ میلی متر است. ترکیب لانه زنبوری - سنگ - لانه زنبوری از وسط برش داده می شود و تبدیل به دو پانل مشابه می گردد.



شکل 5- ساخت پانل سنگی نازک

پس از برش پانل، وجه سنگی در هر پانل در صورت نیاز پرداخت می شود. پشت بند لانه زنبوری به ضخامت ۱۹ میلی متر بوده که همراه با لایه نازک سنگ، پانلی به ضخامت ۲۵ میلی متر را تشکیل می دهد. عملیات استاندارد روی هر لبه نمایان پانل به صورت یک لبه برگشته کوچکی است که در شکل نشان داده شده است. وقتی لبه برگشته بزرگتری مورد نیاز باشد از نیشی آلومینیومی که با سیمان پشت بند به لانه زنبوری آلومینیومی چسبانده می شود استفاده می شود (شکل ۵). ابعاد استاندارد پانل ۲۴۰ × ۱۲۰ سانتی متر مربع است.

ابعاد دیگر نیز با حداکثر اندازه ۱۵۰ × ۳۰۰ سانتی متر مربع نیز متداول است. سبکی وزن پانل‌ها نصب آنها را راحت تر می کند. وزن پانل ترکیبی سنگ پشت بند لانه زنبوری حدود ۱۷ kg/m² است که تقریباً معادل وزن شیشه به ضخامت ۵/۶ میلی متر است. مقاومت خمشی پانل سنگ لانه زنبوری به دلیل پشت بند لانه زنبوری و لایه اپوکسی مسلح شده با الیاف که به آن چسبانده شده نسبتاً زیاد است. این ترکیب شکل پذیری بالایی برای انعطاف در برابر بارهای جانبی دارد. سبکی وزن پانل، شکل پذیری و مقاومت خمشی بالا، آن را برای به کارگیری در مناطق لرزه خیز ایده آل می سازد.



شکل 6- پانل لانه زنبوری - سنگ که در آن لبه پانل فرم داده شده است

به اندازه ارتفاع طبقه باشد یا در حالت چنددهانه و چندطبقه، طراحی مشابه استادهای منفرد کف تا کف می باشد با این تفاوت که باید توصیه هایی به منظور مقاومت خرابی در برابر آسیب دیدن در اثر حمل و نقل و بارهای ناشی از نصب و جابه جایی های سازه ای ساختمان در نظر گرفته شود. در طراحی برای عرض دهانه ها، به دلیل تغییر شکل الاستیک در لبه های دال، چرخش تیرهای لبه باربر یا تاثیرات بلندمدت نظیر خزش سازه های بتنی، پیچیدگی های بیشتری پدید می آید.

خرپای فلزی در مقایسه با سنگ هایی که بارشان را تحمل می کند، دارای انعطاف پذیری جانبی بیشتری در مقابل نیروی باد است. این عامل باید هنگام تحلیل رفتار سازه های مجموعه تحت بار مد نظر قرار گیرد.

هرگونه باری ناشی از پنجره ها یا سایر اجزای مجاور که امکان دارد به مجموعه خرپا منتقل شود، باید در طراحی خرپا مورد توجه قرار گیرد.

مجموعه های خرپا معمولاً با مساحت زیاد طراحی می شوند و در نتیجه دارای وزن زیادی هستند؛ بنابراین باید ملاحظات مربوط به ایجاد اتصالات اضافی برای جلوگیری از خرابی های فاجعه آمیز کل مجموعه خرپا در اثر خرابی یکی از اتصالات اصلی خرپا لحاظ گردد. این اتصالات اضافی می تواند بخشی از مهاربندی جانبی خرپا باشد یا به صورت اتصالات جدا از آن در نظر گرفته شود.

آزمایش های بارگذاری روی نمونه های آزمایشی باید با بارهای طراحی مختلف و زمان حفظ بار متفاوت انجام گردد. مهارها باید تحت آزمایش بارگذاری قرار گیرند تا عملکردهای پیش بینی شده مورد تأیید قرار گیرد. لزوم انجام آزمایش های دیگر بر روی سنگ در قسمت های دیگر این دستورالعمل آورده شده است.

۴- دیوار پشتیبان بتنی پیش ساخته

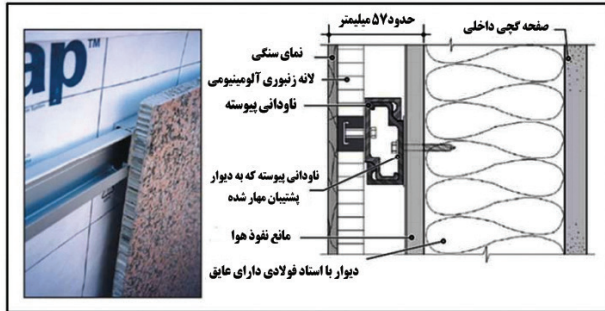
استفاده از سیستم های دیوار پشتیبان بتنی پیش ساخته سبب تسریع در ساخت نما و به تبع آن اجرای سریع تر مراحل بعدی و در نهایت موجب بهره برداری زودتر می شود.

نمای پرده ای سنگی پیش ساخته

به جای نصب سنگ ها به صورت جداگانه بر روی دیوار پشتیبان، می توان سنگ ها را به قاب خرپایی فولادی متصل کرد. مجموعه سنگ و قاب، پانلی را تشکیل می دهد که توسط جرقه ایل تا موقعیت نصب بلند شده و به سازه ساختمان متصل می شود. عموماً فاصله بین دو ستون با یک پانل پوشانده می شود و پانل روی ستون ها تکیه می کند. سیستم پانلی برای استفاده در موقعیت هایی که هزینه های نیروی کار بالا باشد یا شرایط آب و هوایی نامطلوب باشد یا کارگاه ساختمانی برای ایجاد داربست نامناسب باشد، به کار می رود.



شکل 4- پانل دیواری پرده ای پیش ساخته سنگی



شکل ۸- روش معمول مورد استفاده برای مهار پانل‌های سنگی - لانه زنبوری به دیوار پشتیبان

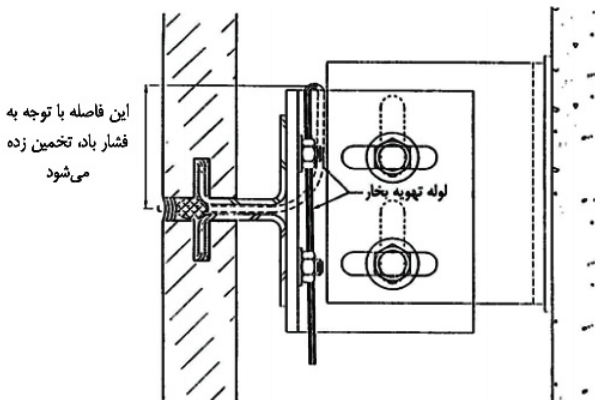
۳- پانل‌های دیواری پرده‌ای سنگ - لانه زنبوری پیش‌ساخته

پانل‌های سنگ - لانه زنبوری می‌توانند به‌صورت پیش‌ساخته باشند که از ستون تا ستون ادامه یافته و به سازه ساختمان نصب می‌شوند.

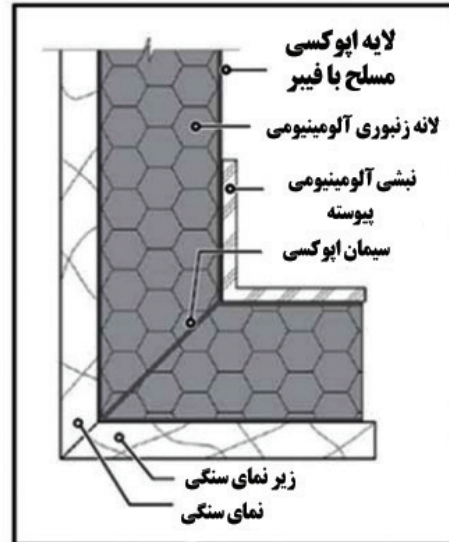
۴- نفوذپذیری آب

بدون در نظر گرفتن ملاحظات مربوط به جلوگیری از نفوذ آب به پشت سنگ نما از طریق طراحی درزها یا درزگیرها در نمای مهار شده، باید به این نکته توجه داشت که نشست آب ممکن است در طول عمر بنا اتفاق بیفتد. لذا باید جهت جلوگیری از محبوس شدن آب و خرابی‌های متعاقب آن در داخل ساختمان ملاحظات در نظر گرفته شود. این امر به کمک استفاده از درزپوش و آب‌چکان قابل انجام است. در صورتی که تجهیزات حفاظت در برابر آتش تداخلی ایجاد نکند، باید نصب درزپوش و آب‌چکان در هر طبقه یا یک عدد برای چندطبقه اجرا شود. پیشنهاد می‌شود که یک عدد برای حداکثر دو طبقه یا ۵/۷ متر اجرا شود. آب‌چکان‌ها در درزپوش باید تقریباً با فاصله افقی ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متر نسبت به هم قرار گیرند. اغلب، آب‌چکان‌ها در محل تقاطع درزها در جایی که با مهارها تداخل نداشته باشند و در جایی که حفره‌های آب‌چکان بتوانند توسط مواد درزگیر، محافظت شوند، قرار می‌گیرند.

هوای موجود در فاصله بین پشت سنگ نما و سازه پشت‌بند باید تهویه گردد تا بخار ایجاد شده توسط لوله‌های تمبیه شده خارج گردد. ابعاد و تعداد لوله‌ها باید توسط مهندس طراح تعیین شود. آب‌چکان و لوله تهویه باید دارای ابعاد بیرونی سازگار با پهنای درز باشد. طناب یا فیتله نیز می‌توانند نقش آب‌چکان را داشته باشد. لوله تهویه بخار باید به‌صورت عمودی در پشت سنگ تا ارتفاعی قرار گیرد که از ورود کج باران به داخل فاصله هوایی معنات کند (شکل ۱۰).



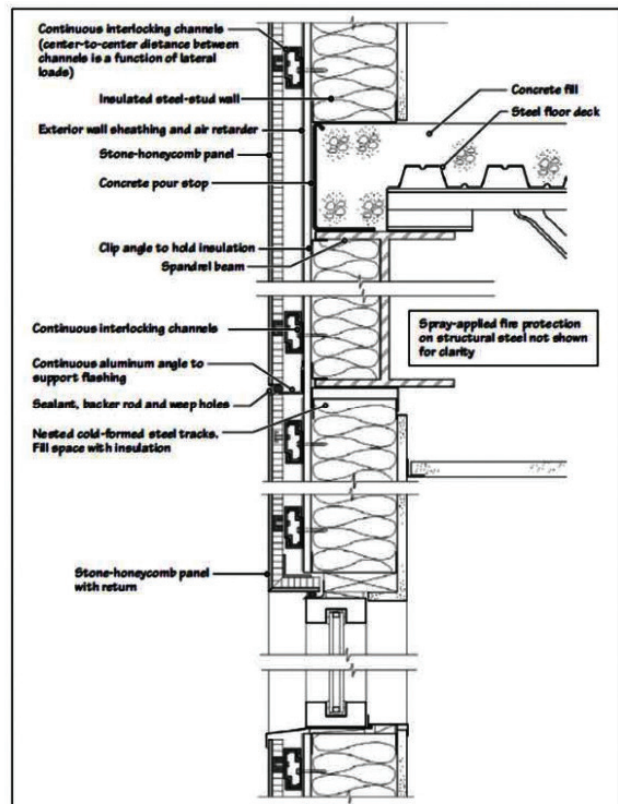
شکل ۱۰- لوله تهویه بخار



شکل ۷- پانل ترکیبی سنگ - لانه زنبوری

۲- مهار پانل‌های مرکب سنگ لانه زنبوری

روش معمول به‌کاررفته برای مهار پانل‌ها به استاد فولادی یا دیگر انواع دیوار پشتیبان به‌صورت دو ناودانی در هم قفل شده است. یکی از این ناودانی‌ها در کارخانه به پشت پانل نصب می‌شود و دیگری به دیوار پشت‌بند در کارگاه حین کار نصب می‌شود. شکل ۸ جزئیات کاربرد پانل‌ها در کارگاه را نشان می‌دهد.



شکل ۹- مقطع دیوار با نمای فولادی با پانل‌های ترکیبی سنگ - لانه زنبوری

۲۰ میلی‌متر باشد. اختلاف در خطوط مستقیم ساختمان نسبت به محل مشخص شده در نقشه‌ها و بخش مربوطه روکار دیوار نباید در هیچ دهانه‌ای یا در حداکثر ۶ متر بیشتر از ۱۲ میلی‌متر یا در هر ۱۲ متر نباید بیش از ۲۰ میلی‌متر باشد. اختلاف در سطح وجوه قطعات مجاور یکدیگر (غیرهم تراز بودن) نباید از یک چهارم پهنای درز بین قطعات بیشتر از ۵/۱ میلی‌متر تجاوز کند مگر این که پرداخت پانل ناصاف باشد یا اندازه پانل بیش از ۸/۱ مترمربع باشد.

مصالح ساخت

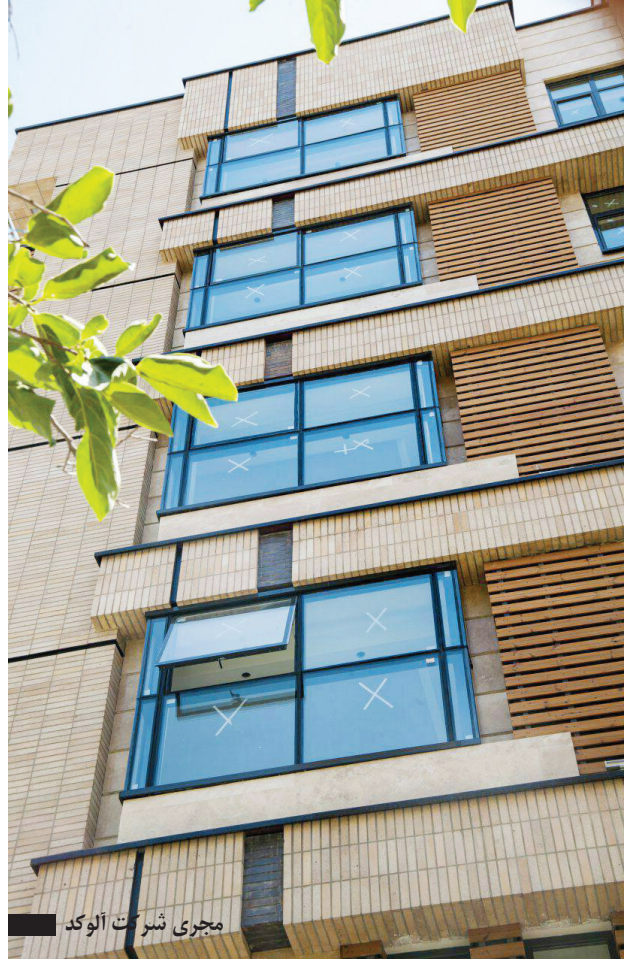
۱- فلزات

فلزات مورد استفاده برای مهار یا اجزای سیستم مهاری بر اساس استفاده آنها انتخاب می‌شوند:

نوع فلز مورد استفاده در صورتی که در تماس با سنگ باشد، باید از فولاد ضدزنگ AISI تپ 304 یا 316 یا برنز یا آلومینیوم که بعد از ساخت با پوشش رنگ اپوکسی یا پوششی مشابه پوشیده می‌شوند باشد. برای سنگ گرانیت می‌توان از روکش فلزات نورد شده یا آلومینیوم آندکاری شده استفاده نمود. در مواردی که پروژه در معرض کلرایدها است (شامل مناطقی که در معرض بخار نمک‌های ضدیخ معابر می‌باشند و مناطقی که در محدوده ۵ تا ۱۰ مایلی از آب‌شور هستند) توصیه می‌شود که بر اساس نیازها و محدودیت‌های کاربردهای خاص از فولاد ضدزنگ تپ ۳۱۶ استفاده شود. برای بست‌ها از سیم‌های مسی، برنجی یا فولاد ضدزنگ استفاده شود.

اجزای فولادی ضدزنگ با ضخامت کمتر از ۶ میلی‌متر نباید جوش داده شوند. در صورت نیاز به جوش در آن اجزاء، باید از انواع کم کربن آلیاژ مربوطه استفاده گردد) مثلاً در مواردی که تپ ۳۰۴ مجاز است از تپ 304L و در مواردی که تپ 316 مجاز می‌باشد از تپ 316L استفاده شود).

بست‌های سیمی خارجی که همراه با قسمت‌هایی از ملات سیمان استفاده می‌شوند، باید از فولاد ضدزنگ شکل‌پذیر باشد و از به کار بردن مس و آلومینیوم با ملات به دلیل عدم سازگاری آنها با آن، خودداری شود. در موارد استفاده داخلی، فولاد ضدزنگ، مس، برنج و آلومینیوم را می‌توان با گچ قالب‌گیری به کار برد. البته باید به این نکته توجه داشت که ملات باعث تیره شدن یا لکه‌دار شدن سنگ قبل از استفاده از بست‌های سیمی در محل‌های مهار نگردد. فلزی که در تماس مستقیم با سنگ نمی‌باشد و در معرض هوا قرار می‌گیرد باید از فولاد ضدزنگ، فولاد گالوانیزه، فولاد با پوشش حاوی روی یا با پوشش اپوکسی یا آلومینیوم باشد. پیچ و مهره باید از فولاد ضدزنگ باشد.



مجری شرکت آلوکد

بیشتر بخار آبی که در پشت سنگ نما ایجاد می‌شود، ناشی از رطوبت موجود در داخل ساختمان است. بخاریند مناسب باید به‌عنوان بخشی از سیستم پشت‌بند دیوار خارجی از دال کف تا دال یا سازه بالایی آن و از پنجره تا پنجره بعدی در نظر گرفته شود تا فضای خالی دیوار خارجی را از فضای داخل جدا کند.

در نظر نگرفتن بخاریند موثر باعث ایجاد میعان روی سطح داخلی سنگ می‌شود و ممکن است در داخل شکاف‌ها و سوراخ‌ها حبس شده و باعث ایجاد خرابی‌های ناشی از چرخه یخ زدن - آب شدن (که در محل‌های مهار، یکپارچگی سنگ را مختل می‌کند) شود. همچنین، میعان به‌واسطه جریان سیال در سطح زیر درزگیر سبب خرابی درزگیرها و خوردگی فولاد می‌شود. حتی اگر هیچ‌گونه خرابی سازه‌ای رخ ندهد، میعان محبوس می‌تواند به رویه سنگ منتقل شده و باعث ایجاد لکه شود. درزگیری درزها عامل اصلی جلوگیری از نفوذ آب می‌باشد اما نمی‌تواند به‌عنوان یک بخاریند ضد آب در نظر گرفته شود. درزگیر باید با دقت انتخاب و مشخص شود. انواع مختلفی موجود می‌باشد که هر کدام دارای ویژگی‌های بخصوصی از جمله چسبندگی، پیوستگی، کشیدگی، طول عمر، مدول و رنگ می‌باشند. درزگیرهای روغنی و غیرپوسته‌ای به دلیل احتمال لکه‌دار کردن سنگ یا خودشان، نباید مورد استفاده قرار گیرند. معمولاً چسبندگی درزگیری که مناسب باشد برای سنگ مشکلی ایجاد نمی‌کند؛ اما چسبندگی به سطوح مجاور ممکن است با مشکلاتی همراه باشد. توصیه‌های تولیدکننده در مورد الزامات آندود کردن سطح این مصالح باید در نظر گرفته شود. در این مورد، توصیه اکید می‌شود که یک قطعه سنگ نمای آزمایشی حداقل یک ماه و ترجیحاً سه ماه یا بیشتر، قبل از استفاده از آن درزگیر، به‌عنوان گامی برای تایید عملکرد آن، اجرا گردد.

روداری‌ها

برخی از روداری‌های معمول در نصب به شرح زیر است:

اختلاف نسبت به سطح شاقولی دیوارها، نبش سنگ‌ها، گوشه‌های خارجی، درزها و سایر خطوط آشکار نباید در هیچ طبقه‌ای (یا حداکثر در ۶ متر) بیشتر از ۶ میلی‌متر باشد. اختلاف تراز نسبت به تراز مشخص شده در نقشه‌ها برای درزهای افقی و سایر خطوط آشکار نباید در حداکثر ۶ متر بیشتر از ۶ میلی‌متر و برای ۱۲ متر نباید بیش از



مجری شرکت آلوکد