

جلسه ۸

اجرای نازک کاری

پلکان در وهله اول امکانی است برای رفت و آمد و ارتباط میان طبقات مختلف موجود در ساختمان. پلکان را باید طوری ساخت که امکان دسترسی آسان، راحت، ساده و ایمن را توسط پله‌ها به بالا و پایین فراهم سازد.

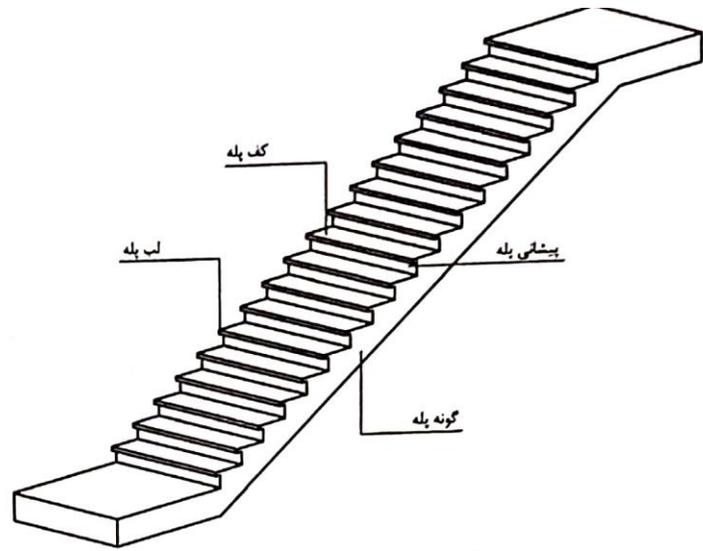
۸-۱ اجزای پله

- رشته پلکان: رشته پلکان بیانگر یک مجموعه پله پشت سر هم در میان دو طبقه یا یک طبقه و پاگرد یا میان دو پاگرد است. ارتفاع و عرض تمامی پله‌های یک رشته پلکان و رشته پلکان‌ها و پاگردهای میان طبقات باید یکسان باشد. تغییر در ارتفاع پله‌ها با برهم‌زدن آهنگ حرکت به بالا و پایین سبب لغزش افراد و ایجاد خطر می‌شود.
- کف پله و پیشانی پله: به سطح افقی پله، کف پله و به سطح عمودی آن پیشانی پله گفته می‌شود. در پله‌هایی که از مصالح بنایی ساخته شده‌اند کف پله معمولاً نسبت به پیشانی حالت پیش آمده دارد تا کف پله از سطح بیشتری برخوردار باشد.
- ارتفاع پله و عرض کف پله: به فاصله عمودی میان دو کف پله متوالی ارتفاع پله و به فاصله افقی میان دو پیشانی متوالی، عرض کف پله می‌گویند.
- شیب پله: زاویه پلکان نسبت به سطح اقق را شیب پله گویند که بر اساس ارتفاع و عرض پله‌ها مشخص می‌شود.
- پاگرد: فاصله میان هر دو رشته پلکان که یک سطح افقی می‌باشد را پاگرد گویند. پاگرد فضایی جهت استراحت افراد در حین بالا و پایین رفتن از پله نیز می‌باشد.
- چشم پله: فضای خالی میان رشته پلکان‌های متوالی در پلکان یک دوم گردش را چشم پله گویند. از چشم پله نور اعم از طبیعی یا مصنوعی عبور می‌کند.
- گونه پله: سطح بغل پله را گونه می‌گویند.
- عرض پله: به فاصله بین گونه‌های پله گفته می‌شود و به مکان و تعداد استفاده‌کنندگان از پلکان بستگی دارد.
- لب پله: پیش آمدگی کف پله از پیشانی، لب پله نامیده می‌شود. وجود آن موجب بزرگ‌تر شدن کف پله می‌شود.
- نرده پله: وسیله‌ای است که برای جلوگیری از سقوط اشخاص، در طرفین ردیف پله‌ها نصب می‌شود.

۸-۲ انواع پلکان از نظر شکل

۸-۲-۱ رشته پلکان مستقیم

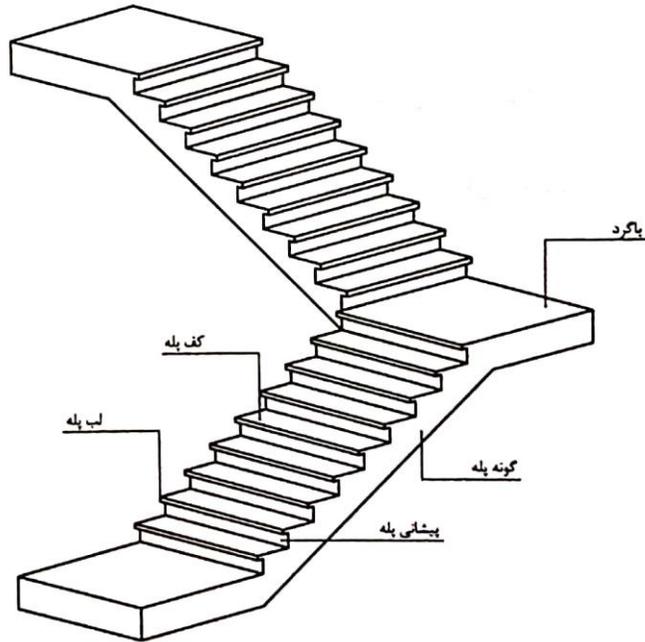
همان طور که در شکل ۸-۱ نشان داده شده است، این رشته پلکان بدون وجود پاگرد واسطه به طور مستقیم دو طبقه ساختمان را به هم مرتبط می‌کند.



شکل (۱-۸) رشته پلکان مستقیم

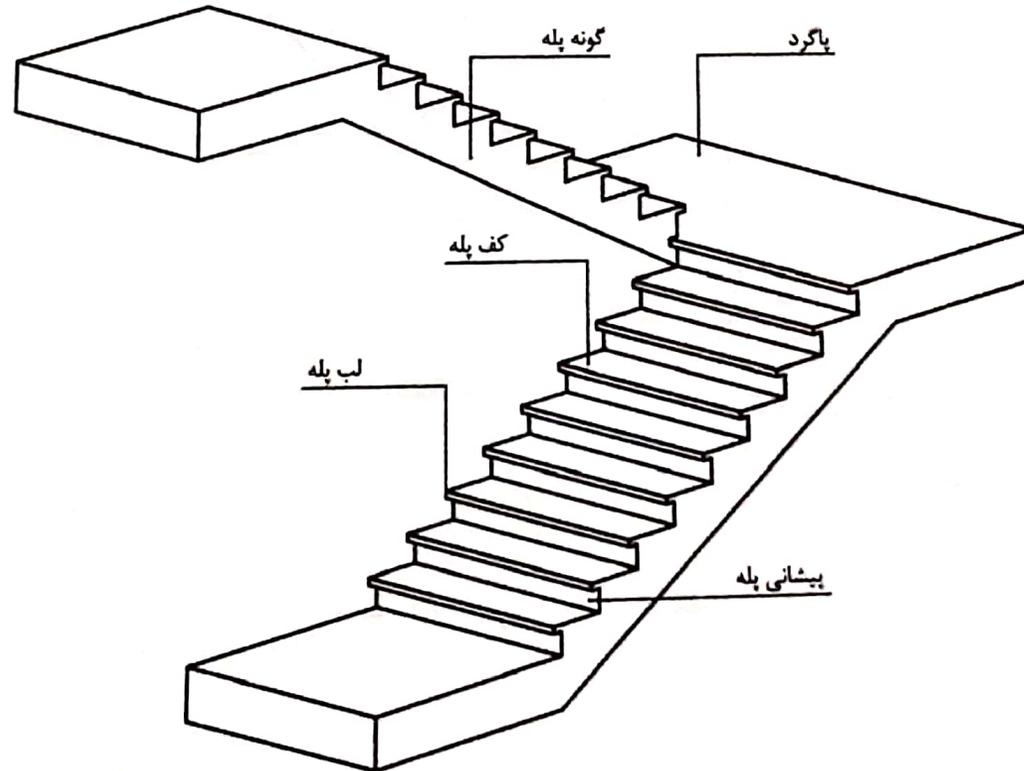
۲-۲-۸ پلکان یک چهارم گردش

این پله از یک طبقه تا پاگرد صعود کرده و با یک چرخش ۹۰ درجه به طبقه دیگر مرتبط می شود. (شکل ۲-۸)



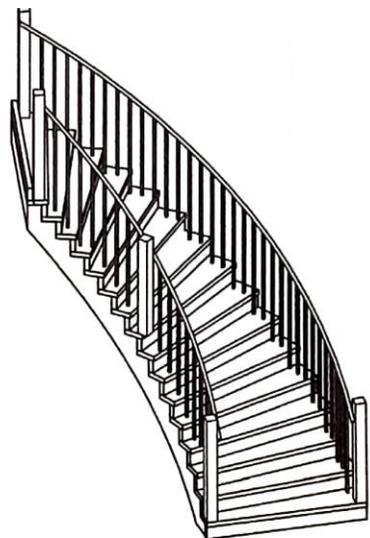
۸-۲-۳ پلکان یک‌دوم چرخش

مطابق شکل ۸-۳ این پله از یک طبقه تا پاگرد صعود کرده و با یک چرخش ۱۸۰ درجه در رشته پلکانی به موازات رشته پلکان زیرین به طبقه دیگر مرتبط می‌شود.

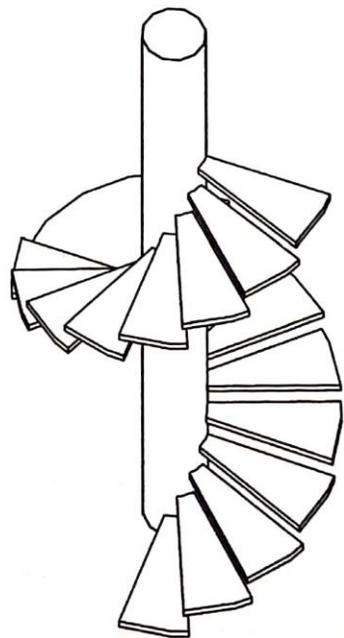


۸-۲-۴ پلکان مارپیچ

شکل پلان این پلکان‌ها معمولاً دایره‌ای است و امکان طراحی پلکان مارپیچ با بخش مرکزی بیضوی نیز وجود دارد. این پلکان را می‌توان به صورت کنسول از هسته مرکزی طراحی کرد. از این پله‌های پیچ در پلکان منازل مسکونی استفاده می‌شود. این پله‌ها برای کودکان و افراد سالخورده ایجاد خطر می‌کنند، به همین دلیل استفاده از آنها در پلکان فرار یا پلکان ساختمان‌های عمومی توصیه نمی‌شود. شکل‌های ۸-۴، ۸-۵ و ۸-۶ نمونه‌هایی از پله مارپیچ را نشان می‌دهند.



شکل (۴-۸) پلکان مارپیچ

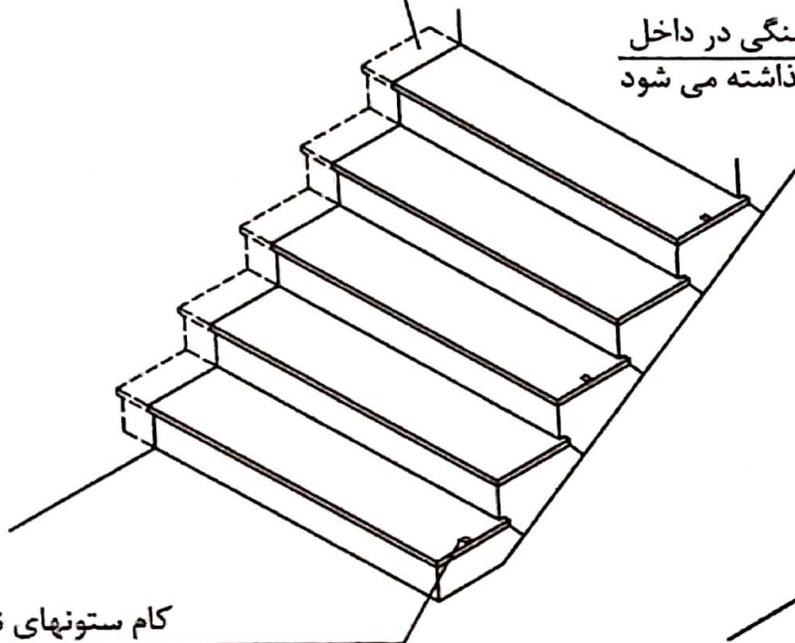


۸-۳-۲ پلکان‌های سنگی

سابقاً برای ساخت پلکان‌ها از پله‌های سنگ طبیعی با مقطع مستطیلی یا مثلثی استفاده می‌شد که در داخل دیوار محیطی کار گذاشته می‌شدند، به طوری که هر سنگ بر روی سنگ زیرین قرار می‌گرفت. با کار گذاشته شدن هر سنگ پله در دیوار فضای محیطی پلکان به صورت طره‌ای از آن خارج می‌شد و تا حدودی بر روی سنگ پله زیرین تکیه می‌کرد. در صورتیکه پله‌ها مقطع یکنواخت مستطیلی می‌داشتند طاق زیرین پله‌ای و در صورت مثلثی بودن، طاق زیرین صاف می‌شد. انتهای نتراشیده پله‌های مقطع مستطیل در داخل دیوار کار گذاشته می‌شد. انتهای پله‌های مقطع مثلث نیز شکل معکبی داشت که در داخل دیوار قرار می‌گرفت. این پله‌ها با اتصال دو راهه پخدار به یکدیگر متصل می‌شدند و لبه پله بر روی سطح کف پله شکل داده می‌شد. پاگردها نیز از یک یا چند صفحه بزرگ سنگی طبیعی ساخته می‌شدند که با کار گذاشته شدن در دیوارهای محیطی بر روی پله زیرین تکیه می‌کردند. (شکل ۸-۸)

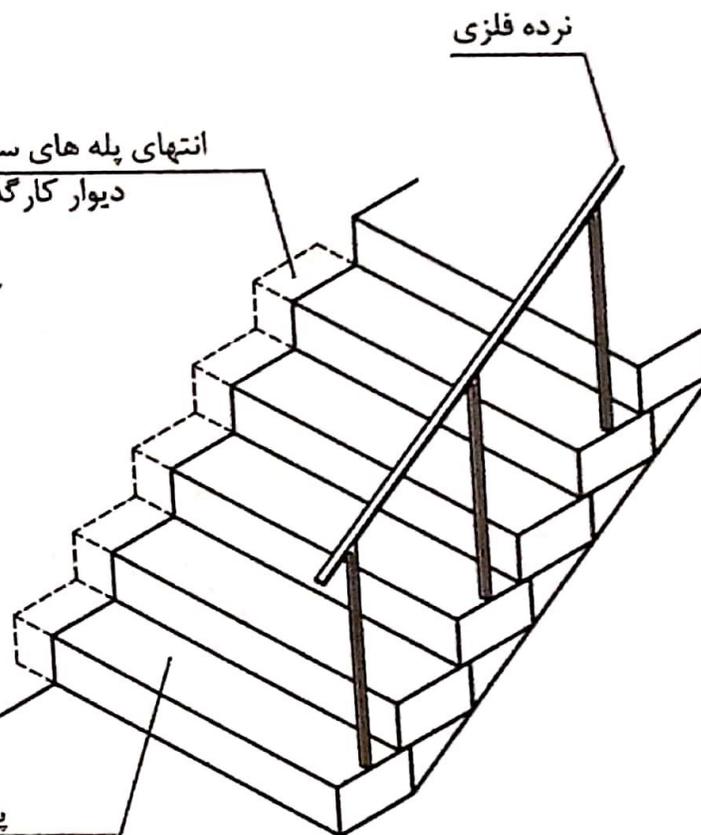
امروزه به خاطر کمبود و قیمت بالای سنگ طبیعی این نوع پله‌ها از سنگ ریختگی یا بتن ساخته می‌شوند که معمولاً به صورت مسلح در مقاطعی همچون سنگ طبیعی یا به صورت کف و پیشانی مرکب با انتهای مکعبی ریخته می‌شوند که با کار گذاشته شدن در دیوارهای محیطی یک طاق پله‌ای ایجاد می‌کنند.

انتهای پله های سنگی در داخل دیوار کار گذاشته می شود



کام ستونهای نرده

انتهای پله های سنگی در داخل دیوار کار گذاشته می شود



نرده فلزی

پله های سنگی با طاق صاف

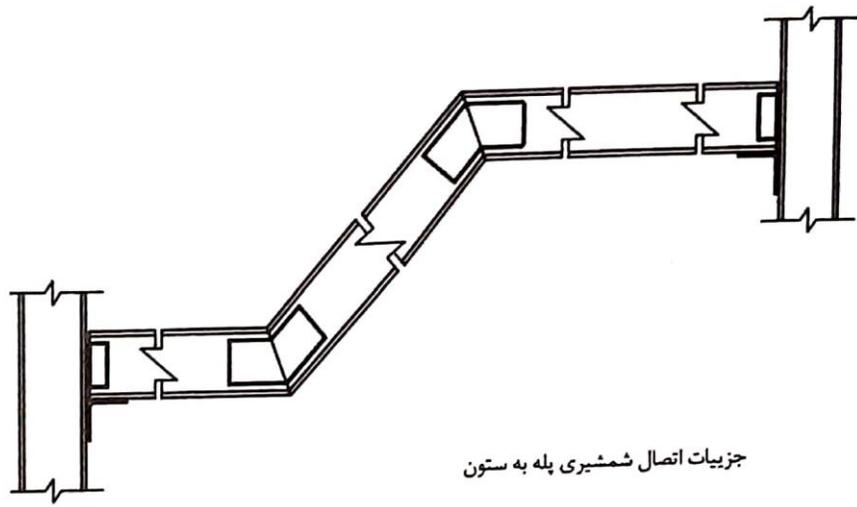
۸-۳-۳ پلکان در ساختمان با اسکلت فلزی

در ساختمان‌های با اسکلت فلزی می‌توان سازه پله را از پروفیل‌های فولادی به شکل مورب (شمشیری) ساخته و مطابق شکل ۸-۹ به سازه اصلی ساختمان متصل نمود. حد فاصل بین پروفیل‌های شمشیری پله را می‌توان به دو صورت پوشاند:

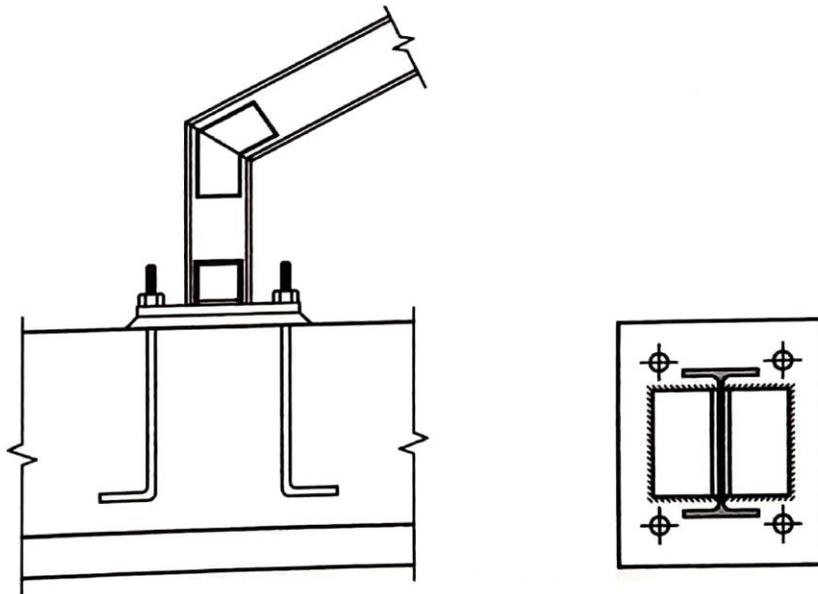
در روش اول می‌توان با استفاده از سیستم سقف‌های طاق‌ضربی بین شمشیری‌ها را طاق اجرا نمود و با استفاده از آجرچینی با ملات ماسه سیمان زیرسازی پله‌ها را اجرا کرده و سپس مطابق شکل ۸-۱۵ اقدام به نصب پوشش نهایی پله نمود.

در روش دیگر می‌توان با استفاده از سیستم سقف‌های کامپوزیت روی شمشیری‌های پله برشگیر نصب کرده و مابین شمشیری‌ها را قالب‌بندی کرده و دال بتنی اجرا کرد. با توجه به اینکه بازوهای پله شیب‌دار بوده و دال بتنی و مصالح زیرسازی پله که آجرچینی می‌باشند به یکدیگر متصل نیستند، در هنگام حرکات جانبی ساختمان و زلزله امکان لغزیدن زیرسازی پله روی دال زیرین وجود دارد، برای رفع این مشکل بهتر است مطابق شکل ۸-۱۰، آرماتورهایی درون دال به انتظار گذاشته شده و در داخل آجرچینی زیرسازی پله قرار گیرند تا دو مصالح متفاوت به یکدیگر متصل گردند.

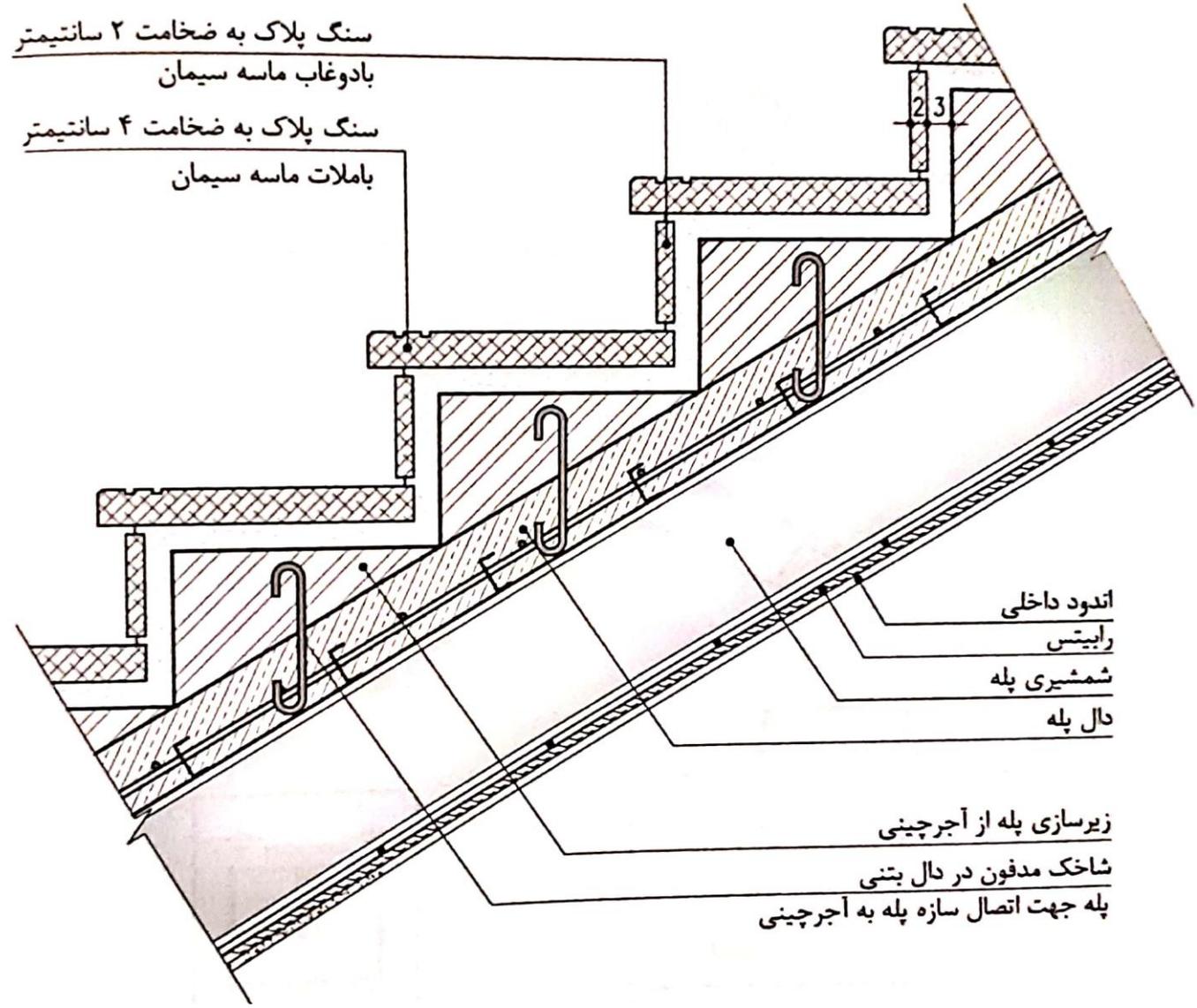
از دیگر انواع پلکان فلزی قابل استفاده در ساختمان، استفاده از پله‌های سبک فلزی می‌باشد. در این گونه پلکان، کلیه اجزا از پروفیل‌های فلزی ساخته می‌شوند. در شکل ۸-۱۱ یک نمونه پلکان سبک فلزی نشان داده شده است. در این پلکان کف پله از پروفیل قوطی ساخته شده و به طور مستقیم به شمشیری پله جوش می‌شود.

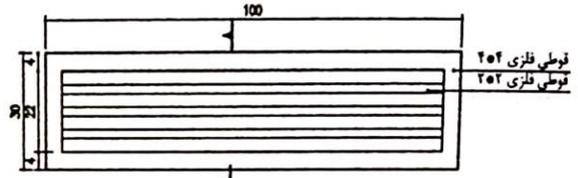


جزئیات اتصال شمشیری پله به ستون

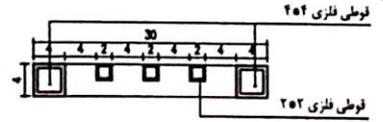
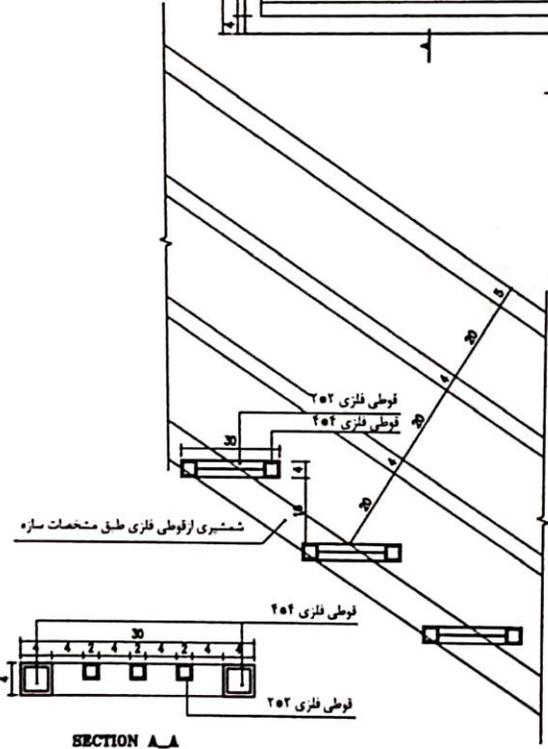


جزئیات اتصال شمشیری پله به فونداسیون

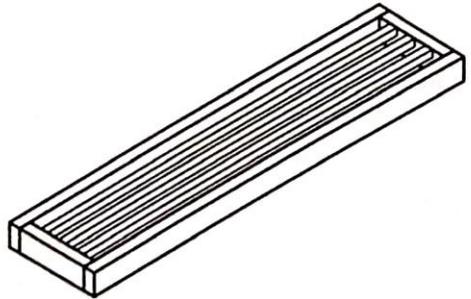




PLAN

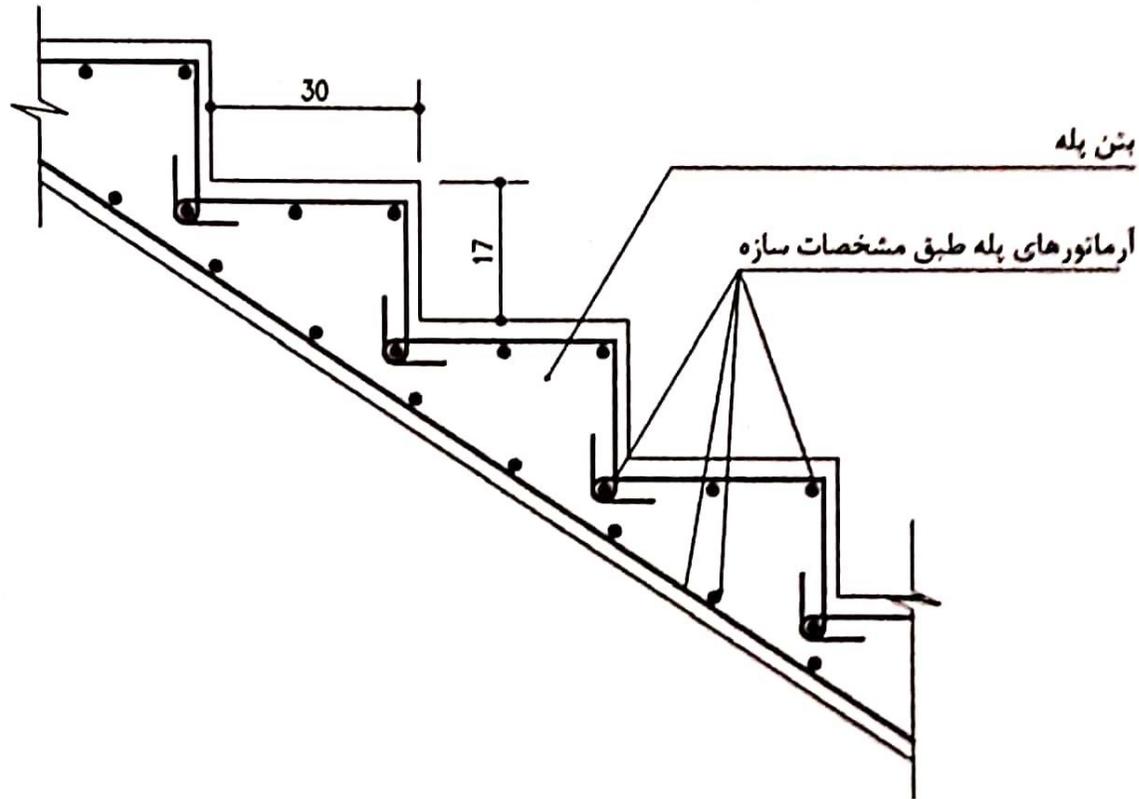


SECTION A-A



۸-۳-۴ پلکان در ساختمان با اسکلت بتنی

در ساختمان‌های با اسکلت بتنی، سازه پله به صورت دال بتنی مسلح متصل به سازه اجرا می‌گردد و بهتر است زیرسازی پله نیز همزمان با دال بتنی به شکل مسلح مطابق شکل ۸-۱۲ اجرا گردد. در غیر این صورت می‌بایست درون دال بتنی میلگردهایی را به صورت انتظار جهت اتصال با زیرسازی آجری تعبیه کرده تا در حرکت‌های جانبی ساختمان و زلزله، زیرسازی پله روی دال زیرین نلغزد.



لازم به ذکر است که در ساختمان‌های با اسکلت بتنی نیز میتوان اسکلت پله را از پروفیل فولادی تهیه نمود، مشروط بر اینکه قبل از بتن‌ریزی پیش‌بینی‌های لازم جهت اتصال سازه فلزی پله به سازه بتنی ساختمان از قبیل کار گذاشتن صفحه فلزی با شاخک اتصال درون بتن صورت پذیرد.

در پله‌های دال بتنی آرماتوربندی پاگردها به صورت دوطرفه در قسمت تحتانی دال و آرماتوربندی اصلی رشته پلکانها به صورت یک طرفه در جهت شیب رشته پلکان انجام می‌شود. عمق مؤثر دال مایل که رشته پلکان را به وجود می‌آورد در محل کمر باریکتر اندازه‌گیری می‌شود که در مقطع محل تقاطع کف و پیشانی پله و طاق رشته پلکان قرار دارد. در واقع این ضخامت دال است که مقاومت سازه‌ای را به وجود می‌آورد و پله‌ها هیچ نقشی در تحمل بار ندارند. در اطراف آرماتوربندی باید پوشش کافی بتنی جهت جلوگیری از زنگ‌زدگی و حفاظت از میلگردهای فولادی در برابر آسیبهای ناشی از آتش‌سوزی وجود داشته باشد. در شکل ۸-۱۳ یک نمونه دال بتنی پله با اتصال به پی و ستون نشان داده شده است.

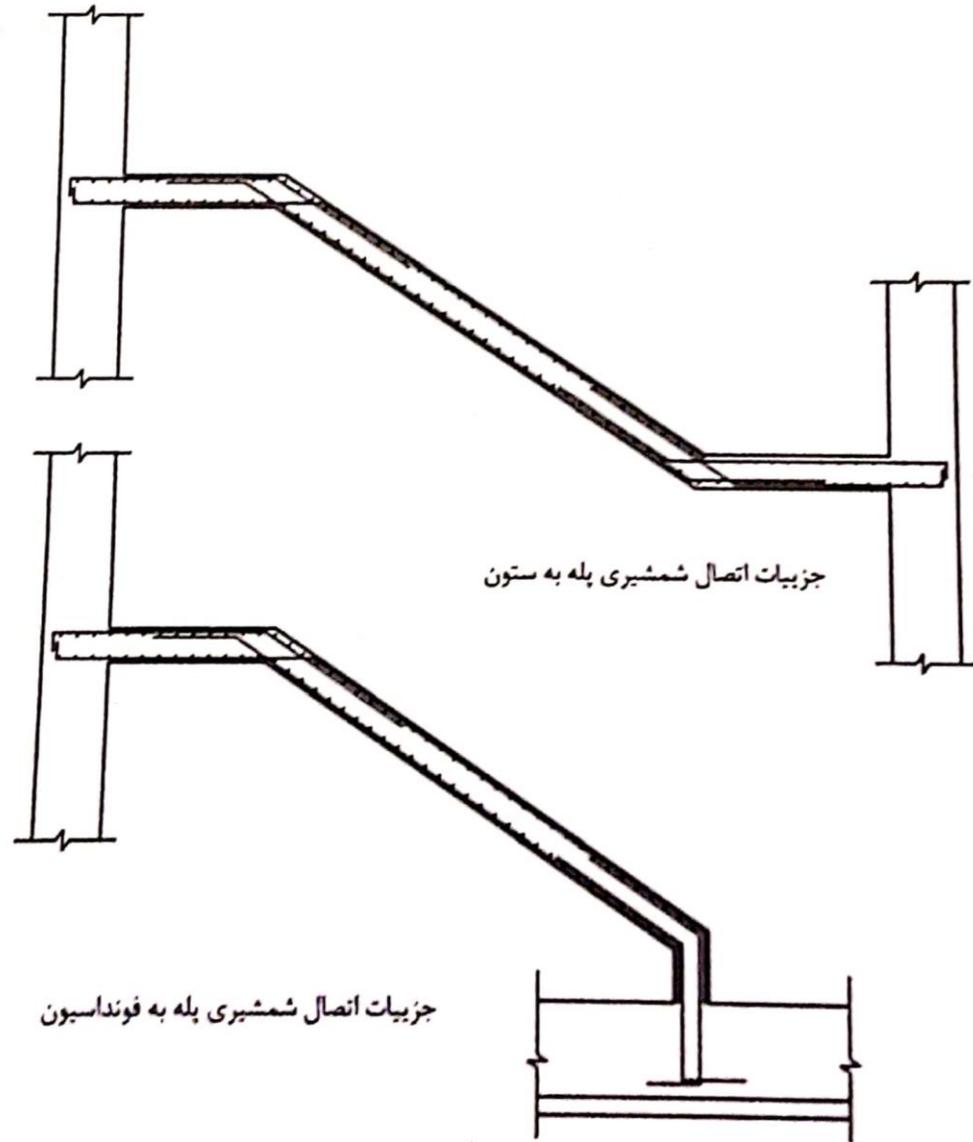
الزامات اساسی زیر جهت ساخت پلکان بتنی باید لحاظ شود:

- حداقل پوشش بتنی روی آرماتوربندی ۲۵ میلیمتر یا معادل قطر میلگرد، هر کدام که بیشتر بود رعایت شود تا بدین ترتیب یک ساعت مقاومت در برابر آتش سوزی ایجاد شود.

- ضخامت کمر پلکان بسته به نوع پله از ۱۰ سانتیمتر تا ۲۵ سانتیمتر می باشد.
- برای تمامی پلکان ها به دست انداز پیوسته ای از مصالح اشتعال ناپذیر با ارتفاع ۹۰ سانتیمتر تا یک متر از خط شیب پلکان احتیاج است.

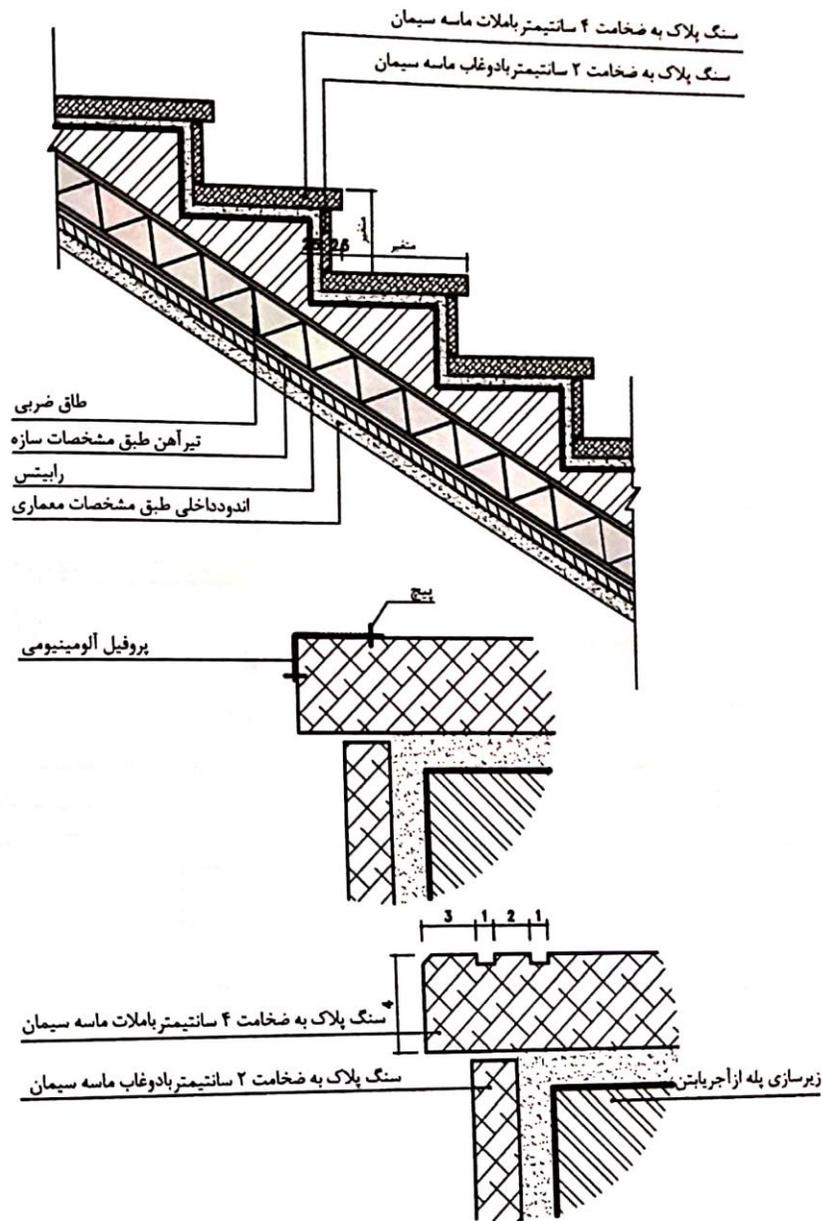
نرده پلکان های سنگی، سنگ ریختگی یا بتن مسلح معمولاً فلزی است. ستون های نرده یا به پایه های بتن ریزی یا دوغاب ریزی شده کنار پلکان ها پیچ می شوند و یا با عبور از کف پله در زیر آن پیچ می شوند و یا در سوراخ ایجاد شده یا بتن ریزی شده درون کف پله کار گذاشته می شوند. این ستون های فلزی عمودی به نوبه خود تکیه گاه دست انداز نرده را به وجود می آورند.

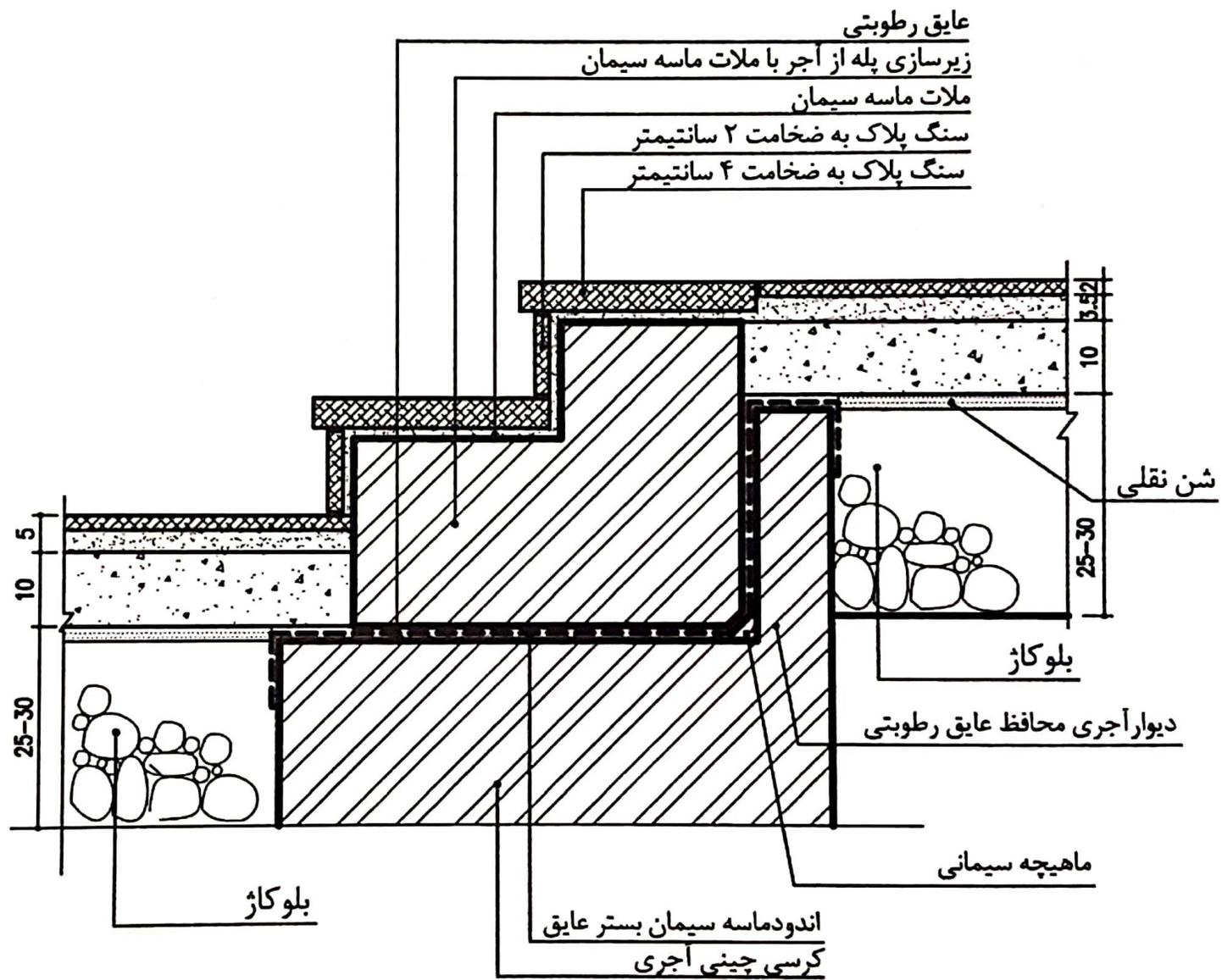
- رویه پله های سنگی، سنگ ریختگی، بتنی یا بتن مسلح پله ها را می توان با همان رویه طبیعی سنگی یا بتنی باقی گذاشت، اما معمولاً از نوعی پوشش استفاده می شود تا سطح ضدلغزشی به وجود آید که علاوه بر ایجاد ظاهر مناسب، تمیزکاری را نیز آسان سازد. هر نوع کفپوشی که برای کف های یکپارچه استفاده می شود، برای پله ها نیز مناسب است. مطابق جزئیات ارائه شده در شکل ۸-۱۵ می توان از سنگ پلاک برای پوشش پله ها استفاده نمود.



جزییات اتصال شمشیری پله به ستون

جزییات اتصال شمشیری پله به فونداسیون





۱۸-۳ درز انقطاع

برای حذف یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر باید ساختمان به وسیله درز انقطاع از ساختمان مجاور جدا شده یا با فاصله‌ای حداقل برابر با نصف درز انقطاع از مرز مشترک با زمین‌های مجاور ساخته شوند. در ساختمان‌های با پلان منظمی که نسبت طول به عرض ساختمان از ۳ بیشتر است، باید با ایجاد درز انقطاع، آن را به مستطیل‌هایی تبدیل کرد که نسبت طول به عرض آنها از ۳ بیشتر نباشد. حداقل درز انقطاع بین دو ساختمان برابر $\frac{1}{100}$ ارتفاع ساختمان بلندتر می‌باشد. این فاصله را می‌توان در محل‌های لازم با مصالح کم مقاومت که در هنگام زلزله در اثر برخورد دو ساختمان به آسانی خرد می‌شوند، پر نمود.

۱۸-۴ مصالح پرکننده درز

این مواد ممکن است در بردارنده الیاف گیاهی، لاستیک، ترکیبات آسفالتی، چوب پنبه و مانند آنها باشند. اهم ویژگی‌های مواد پرکننده درز عبارتند از:

- برخورداری از دوام زیاد
- جاگیری و شکل‌گیری در درزها
- قابلیت ارتجاع و عدم ایجاد اتصال محکم با درز

به منظور دستیابی به منظر شهری مناسب و همچنین حفاظت از جداره‌های خارجی ساختمان بهتر است اقدام به طراحی و اجرای نمای هر ساختمان نمود. در این فصل در خصوص تعدادی از نماهای متداول مطالبی ارائه می‌گردد.

۱-۱۹ نماسازی با سنگ پلاک

سنگ پلاک باید در مقابل یخبندان، حرارت و رطوبت مقاوم بوده و در مقابل نور از پایداری و ثبات برخوردار باشد. ضخامت سنگ‌های پلاک به مقاومت سنگ بستگی داشته و حداقل آن ۲ سانتیمتر می‌باشد.

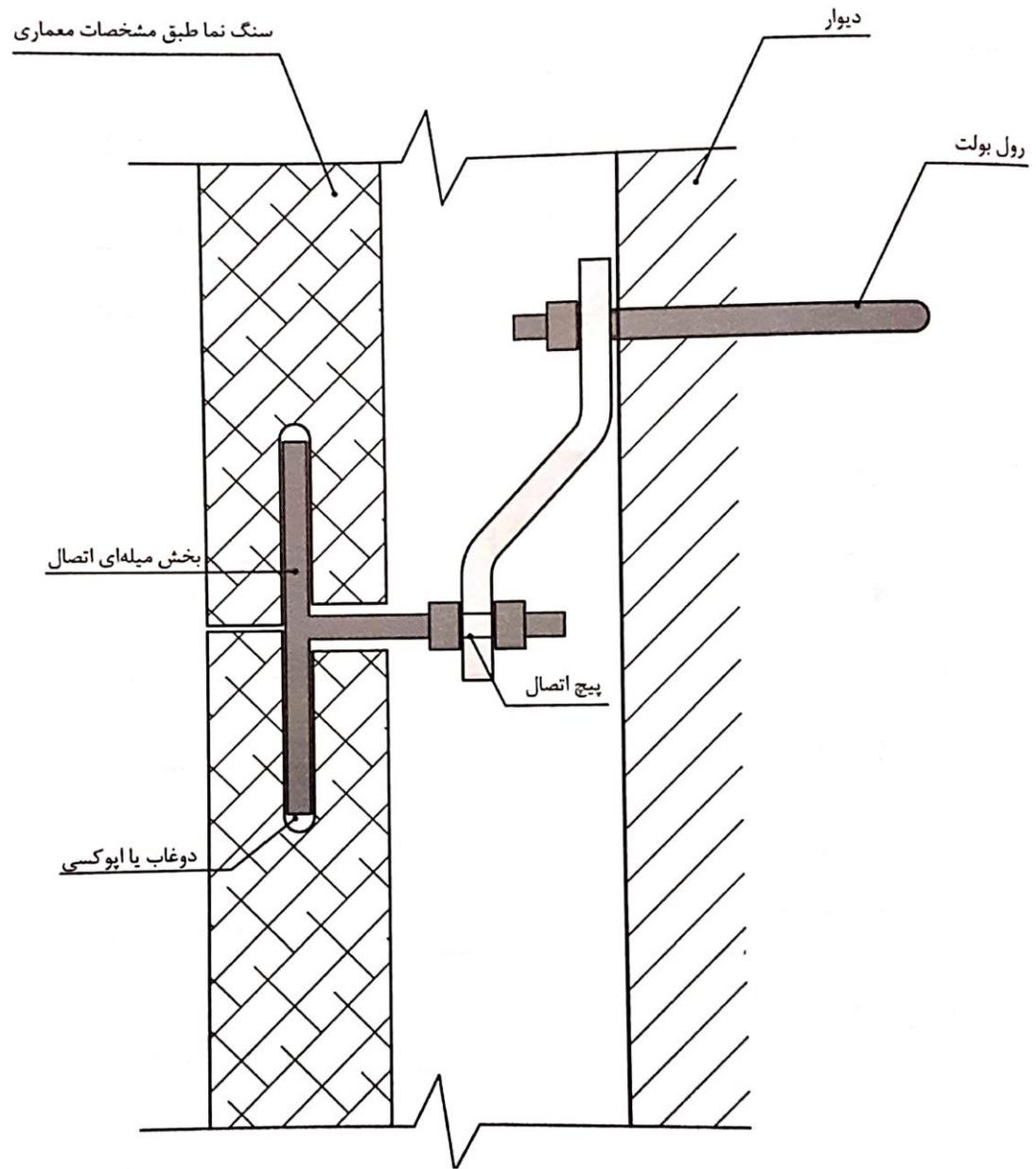
نماسازی با سنگ پلاک به دو روش صورت می‌پذیرد:

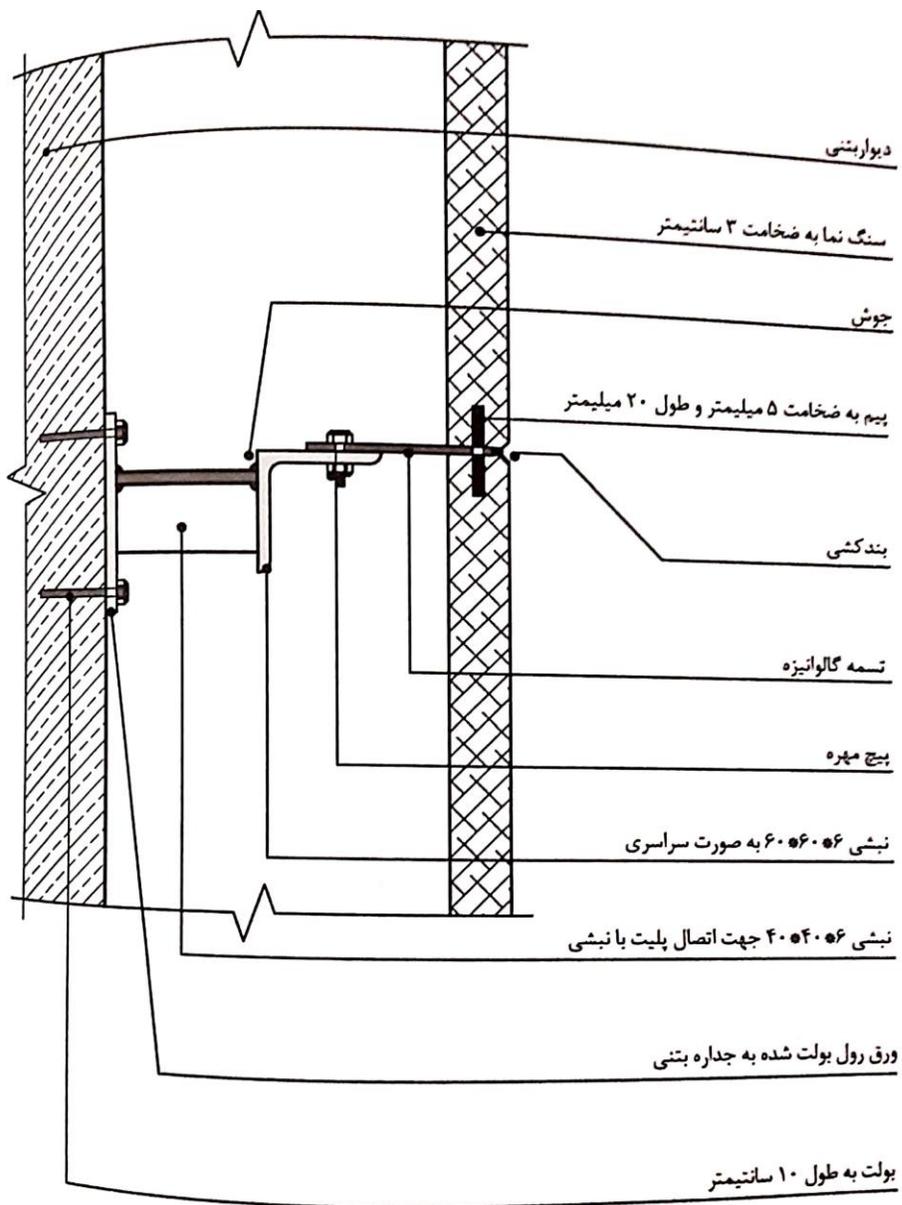
در روش اول سنگ نما به فاصله از دیوار زیرکار به صورت دو جداره اجرا می‌شود. برای اجرای سنگ نما به صورت دوجداره از اتصالات فلزی استفاده می‌گردد. این اتصالات از دو بخش تشکیل شده‌اند که توسط یک پیچ به هم وصل می‌شوند. مطابق شکل ۱-۱۹ یک بخش اتصال فلزی به دیوار وصل می‌شود که برای وصل نمودن آن یا از رول‌بولت و یا از زیرسازی فلزی از قوطی استفاده می‌شود. بخش دیگر اتصال که به شکل یک میله است در شیارهایی که در ضخامت سنگ ایجاد شده، قرار می‌گیرد. به این منظور در بالا و پایین هر سنگ در ضخامت سنگ سوراخ‌هایی ایجاد می‌شود. برای چسبندگی کامل میله با سنگ از دوغاب سیمان یا چسب اپوکسی استفاده می‌شود. مطابق شکل ۱-۱۹ با استفاده از پیچ تنظیم اتصال، دو بخش به هم وصل می‌شوند و سنگ در امتداد شاقول قرار می‌گیرد. بخش دیگر اتصال استفاده از یک شبکه فلزی از پروفیل‌های قوطی روی بدنه خارجی ساختمان و نصب نمودن سنگ نما روی آن با اتصال مستقیم از پیچ می‌باشد، همانگونه که در شکل ۱-۱۹ نشان داده شده است. در این روش فاصله بین پروفیل‌ها و سائز آنها به ابعاد سنگ‌ها بستگی دارد. لازم به ذکر است که پیچ‌ها باید در برابر خوردگی و زنگ زدگی محافظت شوند.

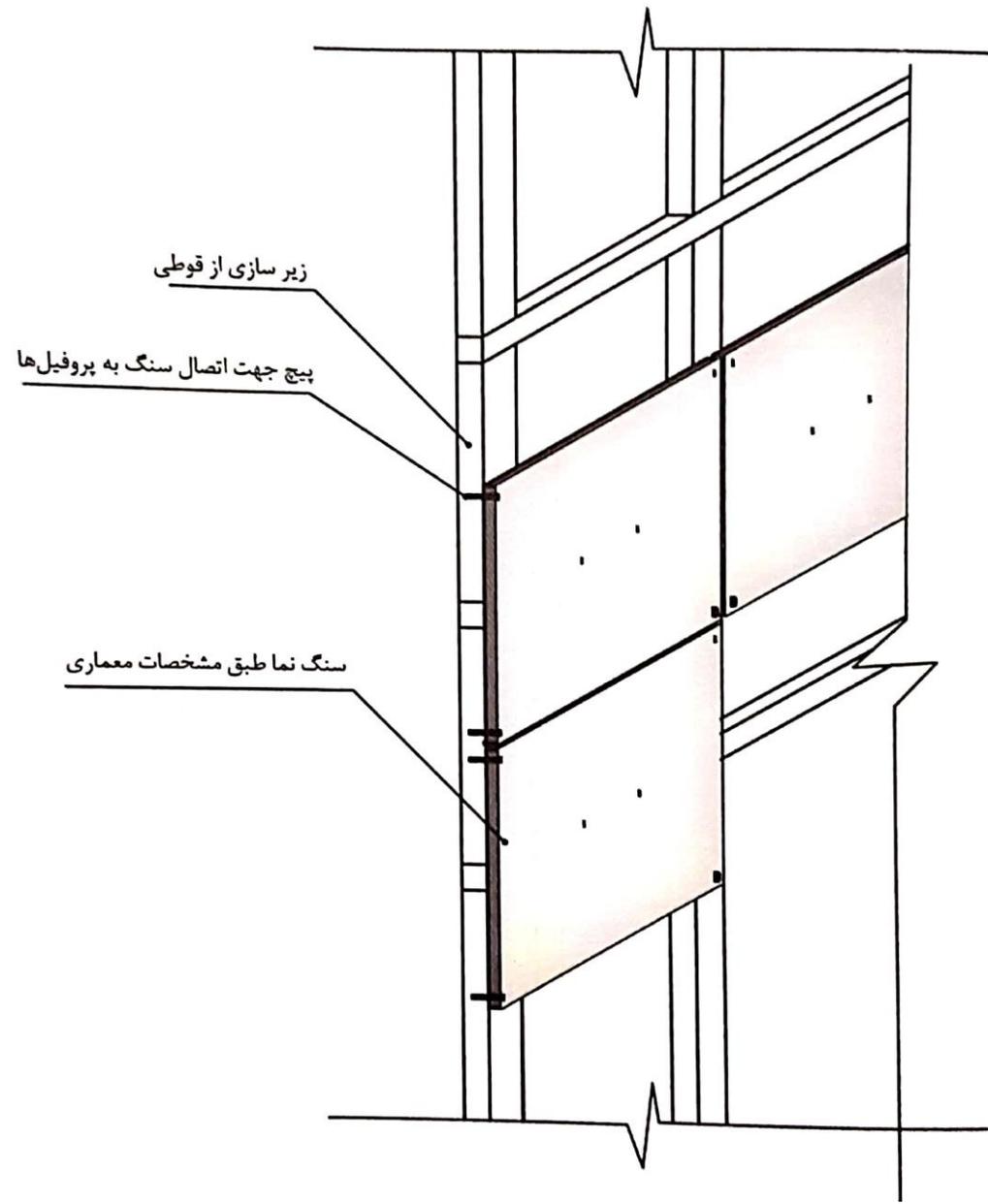
در روش دوم از دوغاب ماسه‌سیمان برای اتصال سنگ استفاده می‌گردد. با توجه به اینکه سطح پشت سنگ‌ها معمولاً صاف می‌باشد، درگیری آن با دوغاب ناچیز است و امکان جدا شدن سنگ از دوغاب پشت آن وجود دارد. در این حالت می‌توان مطابق شکل‌های ۱۹-۴ و ۱۹-۵ یا پشت سنگ‌ها را اسکوپ نمود و یا با چسباندن تکه سنگ‌هایی با چسب به پشت سنگ‌ها، درگیری آنها را با دوغاب بیشتر می‌کنند.

به منظور اتصال نما به سازه اصلی ساختمان رعایت موارد زیر الزامی می‌باشد:

- اعضا و قطعات غیر سازه‌ای به‌خصوص قطعات نما و شیشه‌ها آنچنان طراحی و اجرا شوند که در هنگام وقوع زلزله از سازه جدا نشده و با فروریختن خود ایجاد خسارت احتمالی جانی و مالی ننمایند.
- در نماسازی با آجر ارجح است آجر نما به‌طور همزمان با آجر پشت کار چیده شود. در صورتیکه آجر نما پس از احداث دیوار پشت کار چیده شود باید با مهار کردن مفتول‌های فلزی در داخل ملات پشت کار و قراردادن سر آزاد این مفتول‌ها در ملات آجر نما، این دو قسمت آجرکاری به هم متصل گردند. فاصله این مفتول‌ها در هر یک از جهات افقی و قائم نباید از ۵۰ سانتیمتر بیشتر اختیار شود.







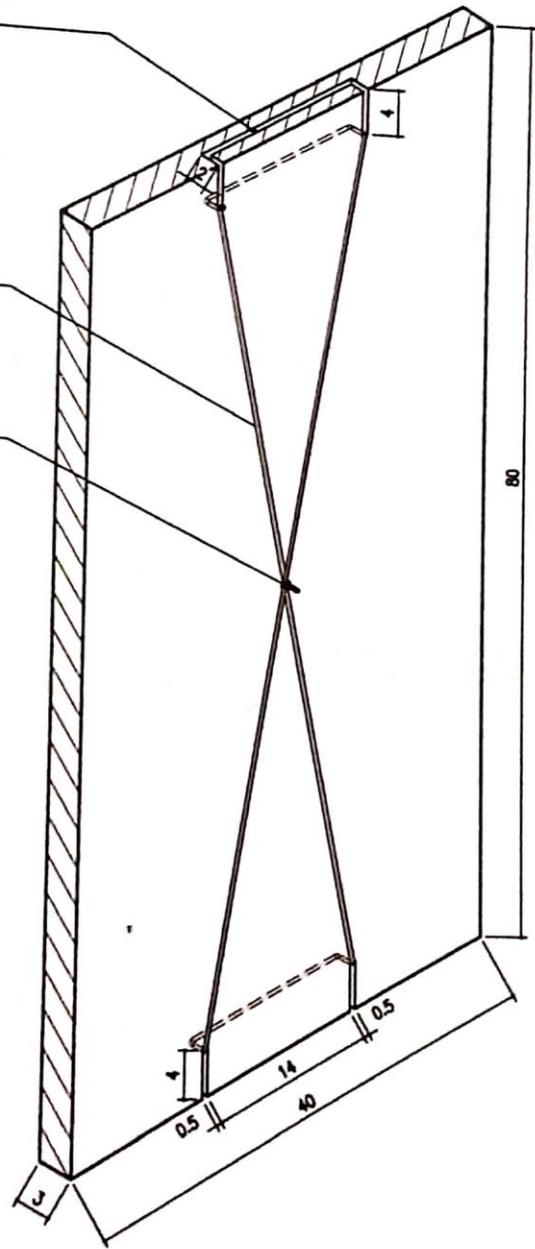
شیار در مقطع عرض بالا و پایین سنگ

جهت عبور مفتول فلزی

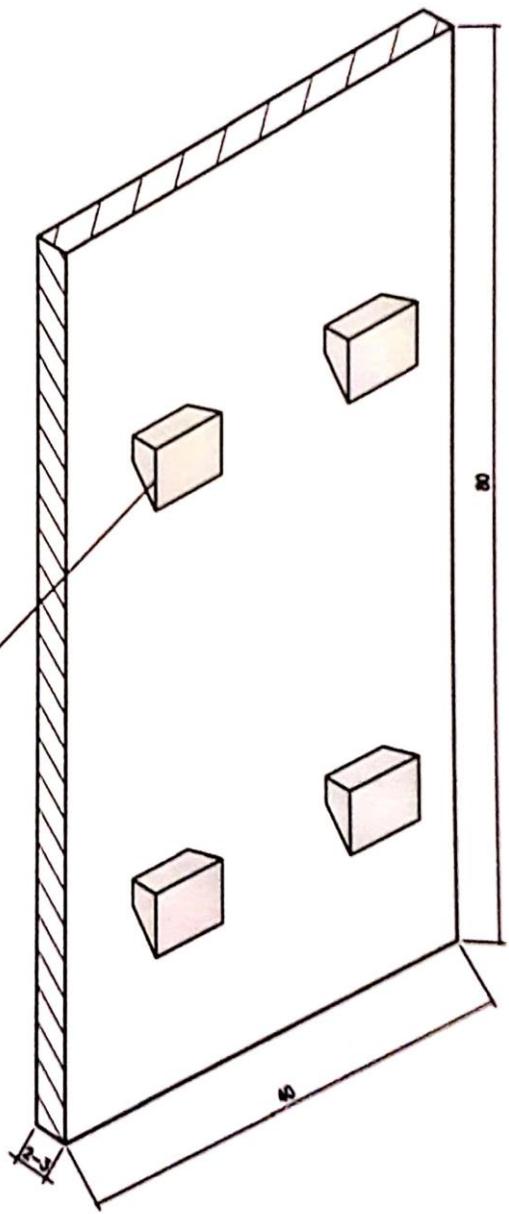
مفتول فلزی (سیم اسکوپ)

به صورت ضربدری

مفتول جهت بستن سیم اسکوپ



لقمه سنگی چسبیده با چسب سنگ



۱-۱-۱۹ سنگ‌های ساختمانی

سنگ‌های مورد استفاده در ساختمان را می‌توان به سه دسته تقسیم نمود:

- ۱- سنگ‌های آذرین: این سنگ‌ها در اثر فعالیت‌های آتشفشانی و از تبلور مواد مذاب رانده شده از عمق زمین به درون پوسته تشکیل شده‌اند. این سنگ‌ها بسیار سخت و با دوام بوده و از قابلیت صیقل‌پذیری بالایی برخوردارند مانند سنگ گرانیت.
- ۲- سنگ‌های رسوبی: این سنگ‌ها بیشتر در اثر رسوب کردن لایه‌ای مصالح حاصل از خرد شدن و فرسایش سنگ‌های موجود در زیر آب در زمان پوشیده بودن بیشتر سطح زمین با آب تشکیل شده‌اند.
- ۳- سنگ‌های دگرگونی: این سنگ‌های تغییر شکل یافته در ابتدا سنگ آذرین یا رسوبی بوده‌اند که به دلیل فرآیندهای زمین‌شناسی همچون فشار، حرکت، گرما و واکنش ناشی از نفوذ مایعات تغییر یافته‌اند مانند سنگ مرمر که سنگ آهک دگرگون یافته است.

۱۹-۱-۱-۱ سنگ‌های مورد استفاده در صنعت ساختمان

۱- گرانیت (سنگ آذرین):

گرانیت‌ها به دلیل سختی زیاد، شفافیت، زیبایی خیره کننده، تنوع طرح و رنگ و کنتراست زیبایی رنگ‌ها اخیراً به عنوان یک سنگ تزئینی لوکس و گران قیمت در بازار جهانی مطرح گردیده‌اند. رنگ گرانیت معمولاً توسط نوع و مقدار فلدسپات آن کنترل می‌شود و ممکن است به رنگ خاکستری - صورتی کمرنگ تا صورتی و یا قرمز دیده شود. در صورت عدم حضور رنگ صورتی، دامنه رنگ‌ها از خاکستری روشن تا تیره و به طور عمده توسط نسبت فلدسپات و کوارتز به بیوتیت و هرونبلند تعیین می‌گردد. گرانیت‌های روشن و قرمز و صورتی (گرانیت‌های آلکالن) به دلیل رنگ صورتی یا قرمز خود بسیار ارزنده هستند و در بازار جهانی جایگاه ویژه‌ای دارند. گرانیت‌های قرمز رنگ ناحیه خوی در آذربایجان غربی از این نظر منحصر به فرد هستند. گرانیت‌های خاکستری (گرانیت کالکوالکالن) بر حسب درجه تیرگی و روشنی و اندازه کانی‌ها دارای مرغوبیت متغیری هستند. گرانیت‌های شیرکوه در یزد و الوند در همدان طیف وسیعی از انواع گرانیت‌ها را تشکیل می‌دهند که فاقد آثار آلتراسیون بوده و پدیده‌های تکتونیک و به ویژه میکروتکتونیک را تحمل نموده‌اند و به علاوه از نظر رنگ باب بازار نیز می‌باشند. برش و صیقل دادن گرانیت‌ها بسیار مشکل‌تر و پرهزینه‌تر از سنگ‌های آهکی است و فقط دیسک‌ها و سنگ‌ساب‌های ویژه قادر به برش و صیقل این‌گونه سنگ‌ها می‌باشند. باید توجه داشت که انواع گرانیت‌ها به خاطر وجود کوراتز با سختی، هورنبلند با سختی ۵ تا ۶/۵ از سنگ‌های سخت محسوب می‌شوند و این عامل سبب بالارفتن هزینه استخراج، برش و پرداخت می‌گردد و نسبت به سایر سنگ‌های ساختمانی گران تمام می‌شوند.

۲- تراورتن:

تراورتن‌ها محصول چشمه‌های آهک‌ساز قدیمی هستند که به صورت پهنه‌های نسبتاً وسیعی دیده می‌شوند از جمله معادن مهم تراورتن، آذرشهر و محلات است که از نظر مرغوبیت بی‌نظیرند تراورتن سفید در صورتیکه رنگ آن به صورت یکنواخت و یک دست سفید باشد و رگچه‌های رنگی و خلل و فرج یکنواخت داشته باشد از مرغوبیت بیشتری برخوردار است. تراورتن معادن محلات از این گونه‌اند. وجود رگچه‌های رنگی ناشی از آلودگی به اکسیدهای آهن در تراورتن باعث زیبایی سنگ می‌شود. تراورتن‌های کرم رنگ که ناشی از وجود پیگمنت‌های پراکنده اکسید آهن در متن سنگ می‌باشند از مرغوبیت کمتری برخوردارند. تراورتن‌های رنگی (بر حسب درصد آلودگی به پیگمنت‌های اکسید آهن به رنگ‌های قرمز، گردویی، لیمویی و غیره دیده می‌شوند) به

دلیل نقش و نگارهایی که اختلاف میزان آلودگی اکسید آهن در لایه‌های مختلف تراورتن ایجاد می‌نماید، ظاهر بسیار زیبا و جذابی دارند. در حال حاضر ایران تنها کشور تولیدکننده تراورتن قرمز است. معادن تراورتن رنگی عبارتند از معدن تراورتن گردویی و لیمویی آذرشهر در آذربایجان شرقی، معدن تراورتن قرمز سردارآباد، اردستان و نطنز. تراورتن به دلایل زیر پرمصرف‌ترین سنگ ساختمانی است.

- مقاومت قابل قبول
- برش پذیری و صیقل پذیری ایده‌آل
- شرایط استخراج ایده‌آل به این دلیل که اغلب با لایه‌بندی افقی تا شیب کم در نقاط کم ارتفاع تشکیل می‌گردند و دستیابی آسانی دارند
- عدم وجود علائم تکتونیکی روی ذخایر موجود تراورتن، زیرا به دلیل جوان بودن (کوآترنر) بعد از فازهای کوهزایی مختلف زمین شناسی تشکیل یافته‌اند
- زیبایی ظاهری
- وجود تخلخل جهت چسبیدن کامل به ملات
- ارزان بودن به نسبت سایر سنگ‌ها

۳- مرمر:

مرمر که گاه به غلط آن را معادل اونیکس یا ماربل می‌نامند از نظر مینرالوژیکی، کربنات آن از نوع آراگونیت است. مرمرها نظیر تراورتن‌ها محصول عملکرد چشمه‌های آبگرم قدیمی می‌باشند که معمولاً به صورت لایه‌هایی در میان لایه‌های تراورتن دیده می‌شوند. در پروسه کارایی چشمه‌های آبگرم، اگر افت حرارتی آب چشمه‌ها کند باشد آراگونیت به وجود می‌آید و اگر افت دما به تندی صورت گیرد تراورتن تشکیل می‌گردد. مرمر به رنگ‌های سفید، شیری، سبز سیر، زرد کهربایی و عسلی تیره و قهوه‌ای حتی سیاه شهرت دارد.

۴- مرمریت:

از نظر علمی سنگی به نام مرمریت وجود ندارد ولی در اصطلاح معمول معادل ماربل می‌باشد و حتی گاهی سنگ‌های آهکی خارج از تعریف ماربل را نیز شامل می‌شود از نظر پتروگرافی مرمر یا ماربل، سنگ آهکی دگرگون شده‌ای است با وزن مخصوص بیشتر از سنگ آهک که شامل بلورهای کلسیت یا دولومیت یا هر دو آنهاست که دارای بافت موزاییکی هستند. از نظر تجاری، مرمریت شامل کلیه سنگ‌های آهکی اعم از دگرگون یا غیر دگرگون می‌شود که برای صیقل دادن مناسب بوده و جلای خوبی دارند. مرمریت‌ها را بر حسب مقدار کربنات منیزیم یا کلسیم به نام‌های مرمریت کلسیتی، مرمریت منیزیتی (یا دولومیتی) می‌نامند. این سنگ با توجه به وجود ناخالصی‌ها به رنگ‌های روشن و سفید تا رنگی و نهایتاً تیره وجود دارد. سختی کلسیت ۳ ولی سختی کربنات منیزیم ۳/۵ الی ۴ است، از این رو مرمرهای کلسیم و منیزیم‌دار مقاوم‌تر هستند. مرمرهای متشکل از کلسیت خالص مصرف شده در پله‌ها و کف و یا بیرون ساختمان‌ها معمولاً زود خرد می‌شوند، در صورتی که مرمرهای حاوی کربنات منیزیم مقاوم‌تر می‌باشند. به خاطر تداخل و قفل‌بندی دانه‌های بلور، مرمر دارای تخلخل بسیار کمی است که از حدود ۰/۰۰۰۲ الی ۰/۵ درصد حجم سنگ را اشغال می‌کند از این رو قادر به آبیگری زیادی نیست و در مقابل عمل یخ‌زدگی مقاومت بیشتری دارد به طوری که اغلب مرمرها، نوشته‌های زمان باستان را هنوز به روشنی در خود نگهداری نموده‌اند.

۵- چینی و کریستال:

سنگ چینی، سنگ آهک دگرگون شده یا مرمر (ماربل) است که بافتی تمام بلور دارد و عمدتاً از کلسیت تشکیل شده است. مرمر با تبلور نسبتاً درشت‌دانه به رنگ سفید یا خاکستری روشن را اصطلاحاً کریستال می‌گویند. مرمرهای حاوی کریستال‌های سفید و براق، اصطلاحاً سنگ چینی نامیده می‌شوند. معادن چینی سنگ حنا (نیریز استان فارس)، نجف‌آباد، معادن کریستال و چینی الیگودرز و معادن چینی و کریستال لای‌بید و گذار سرخ ناحیه مویه از معادن معروف ایران هستند.

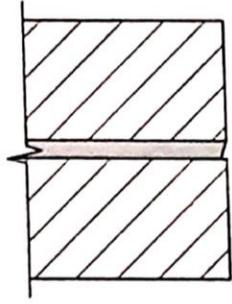
۱۹-۱-۲ بندکشی

پرداخت نهایی نمای اجرکاری با بندکشی صورت می‌گیرد و تأثیر مهمی بر ظاهر اجرکاری دارد.

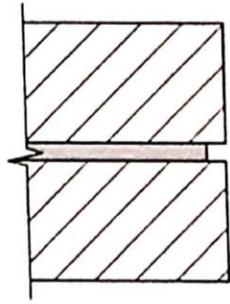
نقش بندکشی، پذیرش انبساط و انقباض سطحی و موضعی و توزیع آن به طور یکنواخت در نمای ساختمان است. علاوه بر آن بندکشی باید مانع دخول آب و نفوذ رطوبت به قشرهای داخلی دیوارها و سایر قطعات پوششی گردد، از این رو ملات بندکشی باید ریزدانه و پرمايه بوده و از تراکم کافی برخوردار باشد تا مانع ایجاد خاصیت جاذب مویی و انتقال رطوبت به عمق دیوار و سطوح داخلی بنا گردد.

بندکشی نما به دو صورت افقی یا عمودی درحین کار یا پس از اتمام کار به عمق تقریباً ۲۰ میلیمتر با پودرسنگ و سیمان اجرا می‌گردد. (شکل ۱۹-۶)

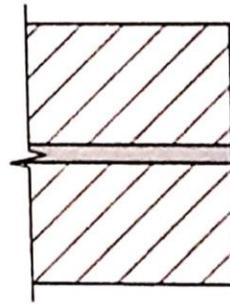
با توجه به شرایط اقلیمی باید ۳ تا ۴ بار در روز به مدت ۱۰ تا ۱۴ روز برای مراقبت از بندکشی آن را آب‌پاشی نمود.



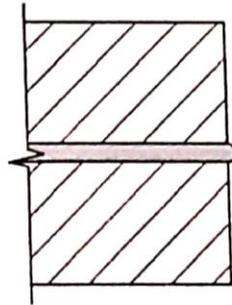
بند شیبدار



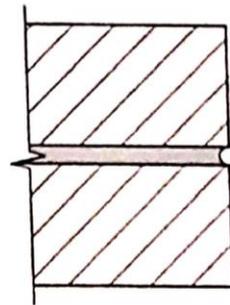
بند توخالی



بند صاف



بند برجسته گرد



بند توگود

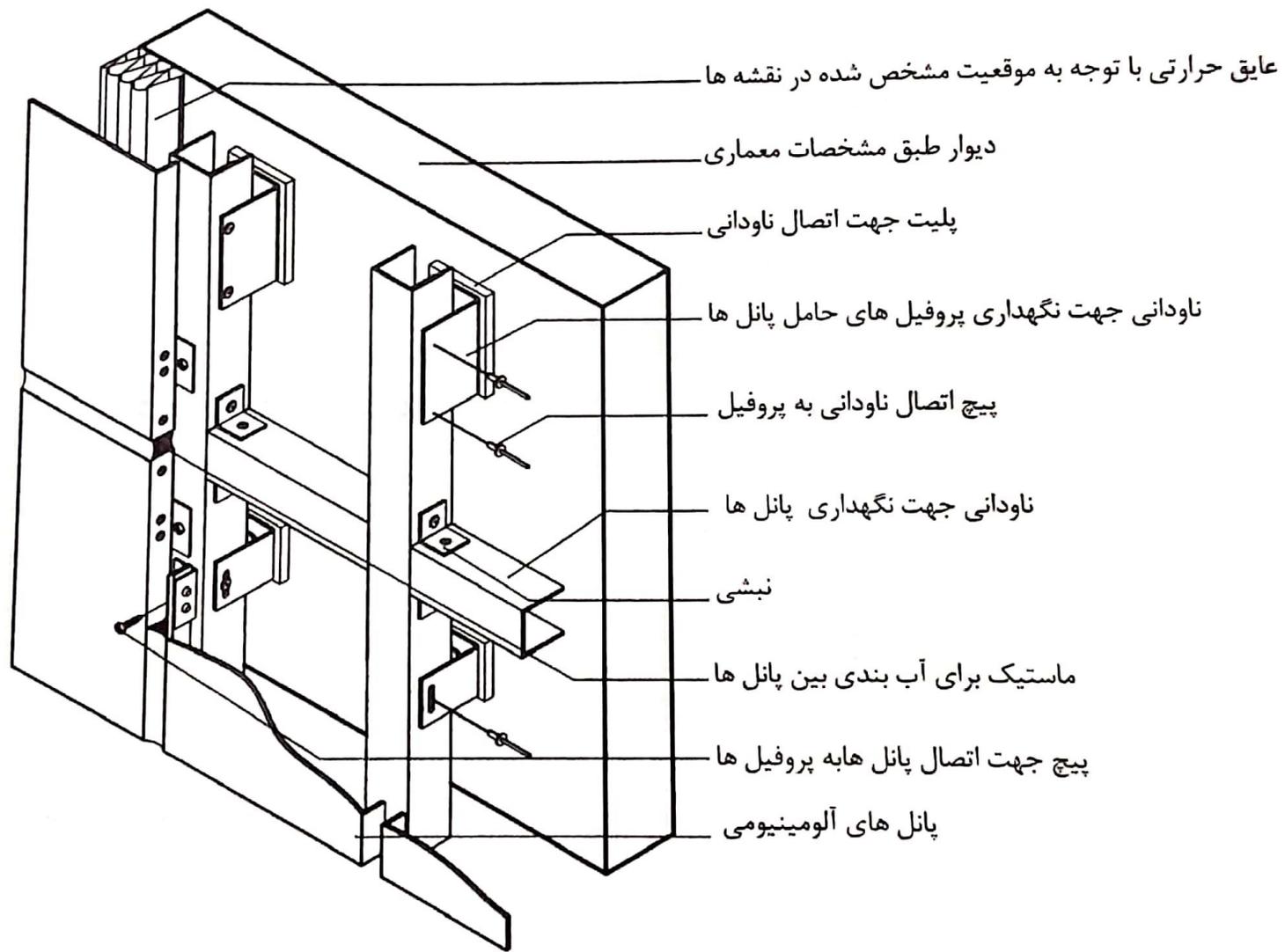
۱۹-۳ نماسازی با پانل آلومینیومی

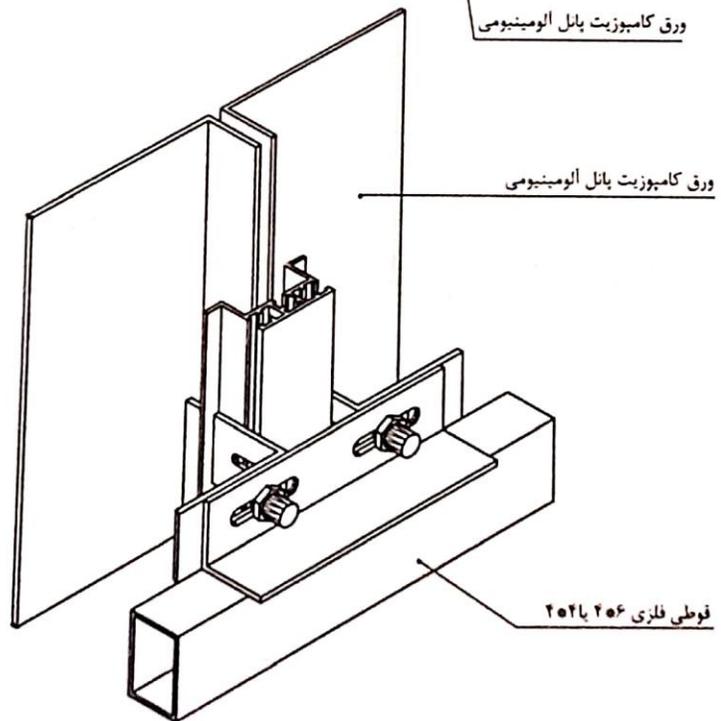
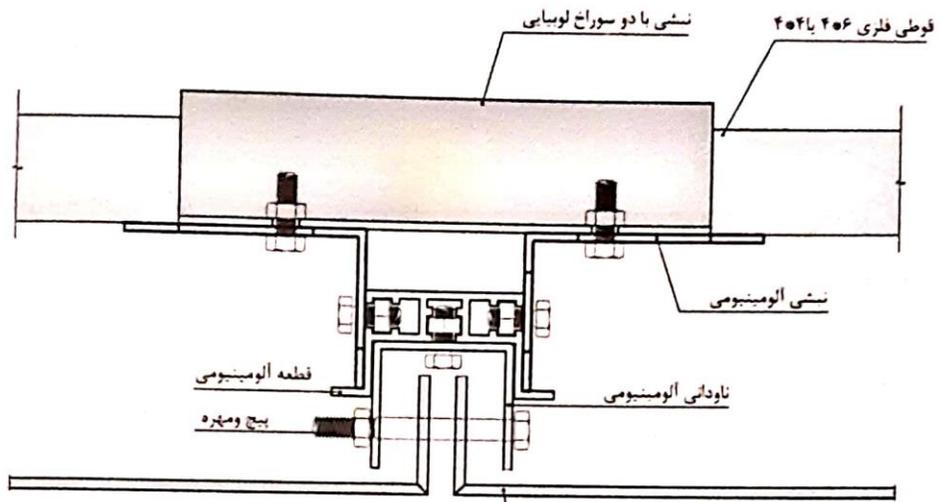
در این نوع نماسازی، پانل‌های آلومینیومی بر روی قاب‌های فلزی که به اسکلت ساختمان تکیه کرده‌اند نصب می‌شوند. قاب‌های فلزی زیرکار یا به صورت مستقیم به اسکلت ساختمان متصل می‌شود و یا توسط تعدادی قوطی فلزی به سازه اصلی متصل می‌شوند. برای اتصال قاب به اسکلت ساختمان‌های بتنی و دیوارهای باربر در زمان اجرا، صفحات فلزی را در نقاط اتصال بر روی آنها نصب می‌نمایند. برای ساختمان‌های موجود و در صورتیکه در زمان اجرا تمهیدات لازم جهت نصب این صفحات پیش‌بینی نشده باشد، می‌توان توسط پیچ و رول بولت یا چکش‌های فشنگی، اتصال صفحه و سازه را برقرار نمود.

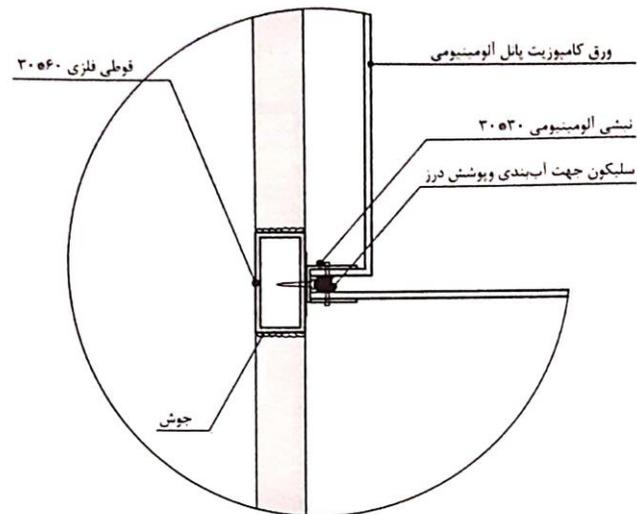
قاب فلزی زیرکار از پروفیل‌های قوطی فولادی و یا آلومینیومی ساخته می‌شود. یک ردیف از این پروفیل‌ها به فواصل ۶۰ تا ۱۲۰ سانتیمتر به صورت قائم نصب می‌شوند و در بعضی موارد از یک ردیف پروفیل به صورت افقی نیز استفاده می‌شود. این دو شبکه باید به نحوی اجرا شوند که داخل یک صفحه کاملاً شاقولی قرار گیرند. برای اتصال پانل‌های آلومینیومی به قاب زیرکار تعدادی قطعه U شکل توسط پیچ یا پرچ بر روی قاب نصب می‌شود.

ورق‌های پانل آلومینیومی از سه لایه آلومینیوم رنگ شده، اپوکسی‌رزین و آلومینیوم آنادایز شده تشکیل می‌شوند.

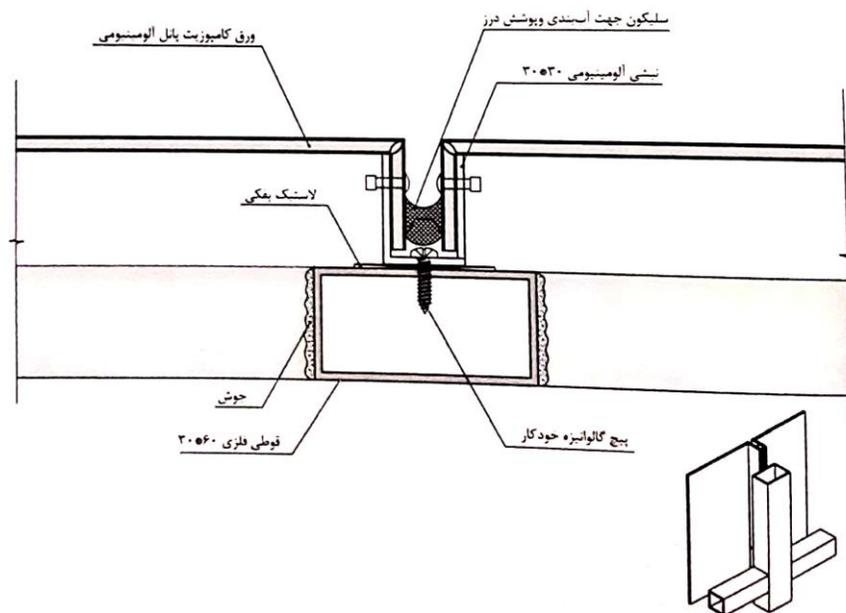
برای ساخت پانل ورق‌ها را به ابعاد بزرگتر از ابعاد مورد نظر برای نما برش داده و سپس، شکل پانل با رعایت اندازه لبه‌ها بر روی لایه داخلی ترسیم می‌شود. با استفاده از فرز و یا دستگاه شیارزن دور تا دور شکل پانل به عمق لایه داخلی و بخشی از لایه داخلی برش خورده و لبه‌ها به سمت داخل خم می‌شوند. دو لبه خم شده به داخل توسط یک قطعه نبشی و پرچ به هم متصل می‌شوند. پانل‌های آماده به نحوی روی قاب زیرسازی قرار می‌گیرند که لبه تاخورده پانل در داخل قطعه U شکل قرار گیرند و با استفاده از پیچ یا پرچ، پانل به این قطعات وصل شود. برای ایجاد فاصله یکنواخت بین دو پانل از نوعی پیچ استفاده می‌شود که در قسمت وسط آن یک غلاف قرار دارد، فاصله بین دو پانل به اندازه ارتفاع این غلاف می‌باشد. در شکل‌های ۱۹-۱۳ تا ۱۹-۱۶ نمونه‌هایی از نماسازی با پانل‌های آلومینیومی نشان داده شده است.







شکل (۱۵-۱۹) نماسازی با پانل آلومینیومی



سطح تمام شده دیوارهای آجری، بتنی، سنگی و بلوکی معمولاً آنچنان بافت درشتی دارند که رویه آنها برای دیوارهای داخلی نامناسب است. این سطوح معمولاً با دو یا سه لایه اندود صاف می‌شوند. به همین ترتیب سقف‌ها نیز با اندودکاری صاف می‌شوند. امروزه دیوارها، کف‌ها و بام‌های بسیاری از ساختمان‌ها از بتن مسلح ساخته می‌شوند و سطح آن اغلب به قدری صاف و متراکم است که اندود به شکل محکمی به آن نمی‌چسبد. یک روش آماده‌سازی سطوح بتنی جهت اندودکاری، تیشه‌ای کردن سطح کار با قلم و چکش یا با چکش برقی است. بر روی سطوح صاف و متراکم می‌توان از اندود چسبنده گچ ساختمانی استفاده کرد که به هنگام خودگیری انبساط کمی دارد.

۲۰-۱ اندودکاری خارجی

آجرهای معمولی و بلوک‌های سفالی یا بتنی به خاطر رنگ و بافت خود رویه خارجی جذابی برای ساختمان‌ها ایجاد نمی‌کنند. سطوح خارجی دیوارهایی که با این مصالح ساخته می‌شوند اغلب با دو یا سه لایه مخلوط سیمان و سنگدانه‌های طبیعی با رویه‌ای صاف یا بافت‌دار اندود می‌شوند.

الف- اندود صاف یا تخته‌ماله‌ای: این اندود معمولاً در دو لایه به کار می‌رود. لایه اول پس از گسترده شدن با ماله با ضخامتی در حدود ۱۱ میلیمتر صاف می‌شود. پیش از زدن لایه دوم باید به لایه اول امکان خشک شدن داده شود. لایه دوم نیز با ماله گسترده و با ضخامتی در حدود ۸ میلیمتر صاف می‌شود.

سطح اندودهای صاف را باید با ماله چوبی صاف کرد زیرا ماله فلزی سبب جمع شدن آب و ذرات سیمان به سطح کار می‌شود و در نتیجه اندود در هنگام خشک شدن دچار جمع شدگی و ترک می‌شود.



ب- اندود پاشیده: سطوح صاف و متراکمی همچون آجرهای متراکم و بتن درجا چسبندگی و مکش ضعیفی برای اندودها ایجاد می‌کند. چنین سطحی را می‌توان با زدن مخلوط ماسه سیمان جهت اندودکاری آماده ساخت. در این حالت مخلوط روان سیمان و ماسه شسته بر روی سطح زده می‌شود و بدون ماله‌کشی سطحی به همان صورت سخت می‌گردد.

پ- رویه ریگ پاش: این رویه از پاشیدن ریگ‌های خشک، سنگدانه یا سنگ شکسته بر سطح اندود تازه و فشردن سبک آنها بر سطح کار ایجاد می‌گردد. در این حالت ریگ‌ها در ضمن آنکه به اندود می‌چسبند بیشتر از سطح کار بیرون می‌مانند و رویه‌ای ریگی به وجود می‌آورند. مزیت این نوع رویه در آن است که هر نوع ترک مویی ناشی از جمع شدگی مخلوط در اثر خشک شدن توسط رویه ریگی پنهان می‌شود.

ت- رویه تگرگی: در این حالت مخلوط روان اندود به صورت دستی با بافتی زبر و نامنظم پرتاب می‌شود. رویه تگرگی بر اساس اندازه سنگدانه‌های مورد استفاده مخلوط روان مشخص می‌شود.

ث- اندود سیمان چکشی: در این اندود قشر آستر به ضخامت ۱/۵ سانتیمتر بر روی سطح کشیده می‌شود و قشر نهایی با ملات موزاییک به ضخامت متوسط ۱/۵ سانتیمتر و توسط ماله اجرا می‌شود. این اندود معمولاً دارای بندهایی است که با شیشه پر شده‌اند.

ج- اندود سیمانی آسپ: این اندود مانند اندود سیمان چکشی اجرا شده و قبل از خشک شدن لایه نهایی، ماده چسباننده را به وسیله برس سیمی تراشیده و با برس نرم یا فشار آب، خرده‌ریزها را از سطح اندود می‌زدایند.

چ- اندود سیمانی موزاییک: این اندود مانند اندود سیمان چکشی اجرا شده و پس از خشک شدن لایه نهایی، آن را با وسایل مخصوص ساییدن موزاییک آنقدر می‌سایند تا صیقلی و به صورت موزاییک درآید.

ح- اندود سیمانی شسته: این اندود مانند اندود سیمان چکشی اجرا شده و قبل از خودگیری لایه نهایی، با محلول اسید رقیق (غلظت کمتر از ۱۰٪) شسته شده و سنگدانه‌ها نمایان می‌گردند.

۲۰-۲ اندود داخلی

مصالح مورد استفاده در اندود داخلی معمولاً گچ، گچ و خاک و ماسه سیمان می‌باشد. ضخامت قشر گچ و خاک $1/5$ سانتیمتر و اندود گچ 1 سانتیمتر و گچ کشته پرداختی 2 میلیمتر می‌باشد. ضخامت اندودهای ماسه و سیمان حداقل $2/5$ سانتیمتر بوده و در 3 قشر آستر حداقل $1/5$ سانتیمتر، قشر میانی حداقل 1 سانتیمتر و قشر رویه حداقل 3 میلیمتر اجرا می‌شود.

سطح نمای اندود باید فاقد موج، ناهمواری، ترک، لک و جداشدگی باشد. اندودهای ضخیم نباید در یک دست اجرا شوند، در غیر اینصورت در اندود ترک ایجاد خواهد شد. همچنین برای جلوگیری از ایجاد ترک لازم است قبل از اجرای قشر رویه از سفت شدن قشر آستر اطمینان حاصل شود.

با توجه به اینکه سطح دیوار صاف نبوده و دارای فرورفتگی و برجستگی‌هایی می‌باشد، قبل از اجرای قشر گچ و خاک به وسیله شمشه‌گیری سطح دیوار را در یک صفحه قرار می‌دهند. برای این منظور با استفاده از شاقول راستای دیوار کنترل شده و ضخامت قشر ملات برای بلندترین نقطه تعیین می‌گردد. در مرحله بعد در ابتدا و انتهای دیوار دو نقطه در پایین و بالای دیوار که در امتداد شاقولی باشند مشخص شده و توسط گچ سطوح صافی را بر روی آنها ایجاد می‌کنند. (به این نقاط کروم می‌گویند). بین دو کروم پایین ریسمان کشیده شده و در فواصل حدود 90 سانتیمتری، کروم‌های جدید در طول دیوار ایجاد می‌گردد. این عمل در بالای دیوار نیز تکرار می‌شود. سپس بر روی هر دو کروم در امتداد قائم یک شمشه قرار گرفته و زیر آن توسط ملات گچ و خاک پر می‌گردد. پس از شمشه‌گیری بین این خطوط توسط ملات گچ و خاک اندود می‌شود.

پس از خشک شدن قشر گچ و خاک که به آن قشر آستر نیز می‌گویند (2 روز)، نوبت به اجرای اندود گچ می‌شود که به آن قشر رویه گفته می‌شود.

رعایت نکات زیر در اجرای اندودکاری الزامی می‌باشد:

- سطح نما باید فاقد موج، ناهمواری، ترک، لک و جداشدگی باشد.
- اندودهای ضخیم در یک دست اجرا نشوند و چنانچه ضخامت اندودکاری بیشتر از ۳ سانتیمتر باشد، باید اندود در چند دست اجرا شود.
- قشر اندود بر روی آستری که خشک نشده اجرا نشود. این امر موجب بروز لکه‌های نم و عرق در سطح اندود می‌گردد.
- از خشک کردن اندود در فضای باز یا با حرارت مصنوعی خودداری شود، برای سطوح داخلی، پنجره‌ها باید بسته باشند و برای سطوح خارجی باید از آبیاشی مداوم استفاده کرد.
- برای جلوگیری از ترک‌هایی که در اثر جذب آب قشر زیرین در سطح اندود خارجی ظاهر می‌شوند، باید قشر زیرین قبل از شروع قشر بعدی آبیاشی شود.
- آبیاشی باید بلافاصله بعد از گرفتن ملات شروع و اندود سیمانی یک هفته به حالت مرطوب نگه داشته شود.

۲۰-۳ کاشی کاری

سه روش برای نصب کاشی مورد استفاده قرار می‌گیرد:

در روش اول از ملات ماسه سیمان به عنوان آستر و ملات سیمان و خاک سنگ به عنوان رویه تخته ماله‌ای و برای پر کردن بندها از دوغاب سیمان و خاک سنگ استفاده می‌شود. این روش برای چسباندن سرامیک و کاشی‌های با ابعاد کوچکتر از ۱۰ سانتیمتر روی سطوح قائم مناسب است. در بعضی موارد ابتدا کاشی‌های کوچک را از طرف نما بر روی یک ورقه کاغذی چسبانده و اندود را بر روی دیوار اجرا کرده و قبل از گیرش ملات کاشی‌ها را با کاغذ زیر آنها بر روی ملات چسبانده و تراز می‌کنند و پس از سخت شدن

ملات پشت کاشی‌ها با استفاده از رطوبت، کاغذ را از سطح کاشی‌ها جدا کرده و درزها را با دوغاب پر می‌کنند، آنگونه که در شکل ۲۰-۳ نشان داده شده است.

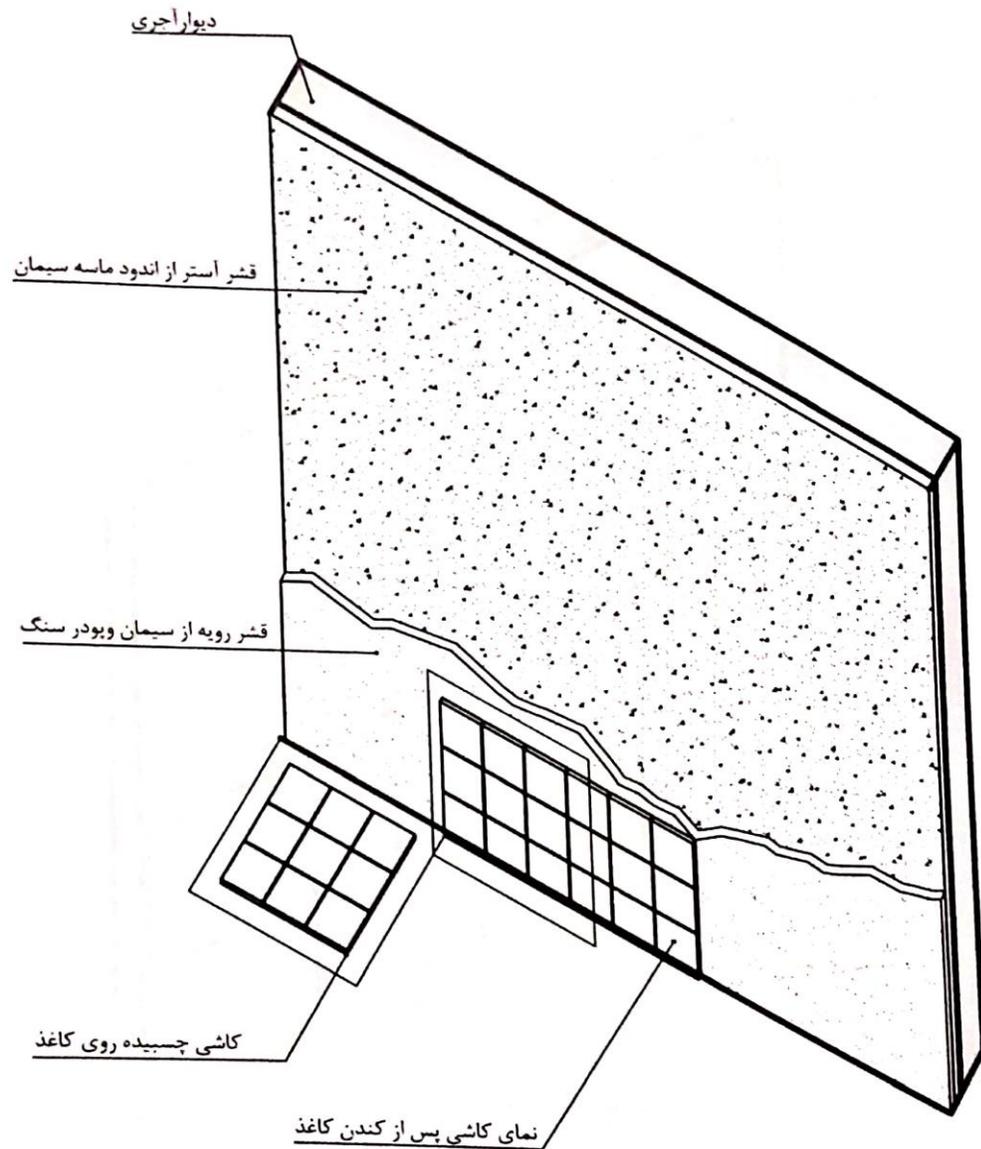
در روش دوم مطابق شکل ۲۰-۴ برای نصب کاشی ابتدا زیر کاشی را با استفاده از ماسه و یا شمشه تراز می‌نمایند و سپس کاشی را به حالت شاقول قرار داده با گل رس به طور موقت به دیوار ثابت نگه می‌دارند.

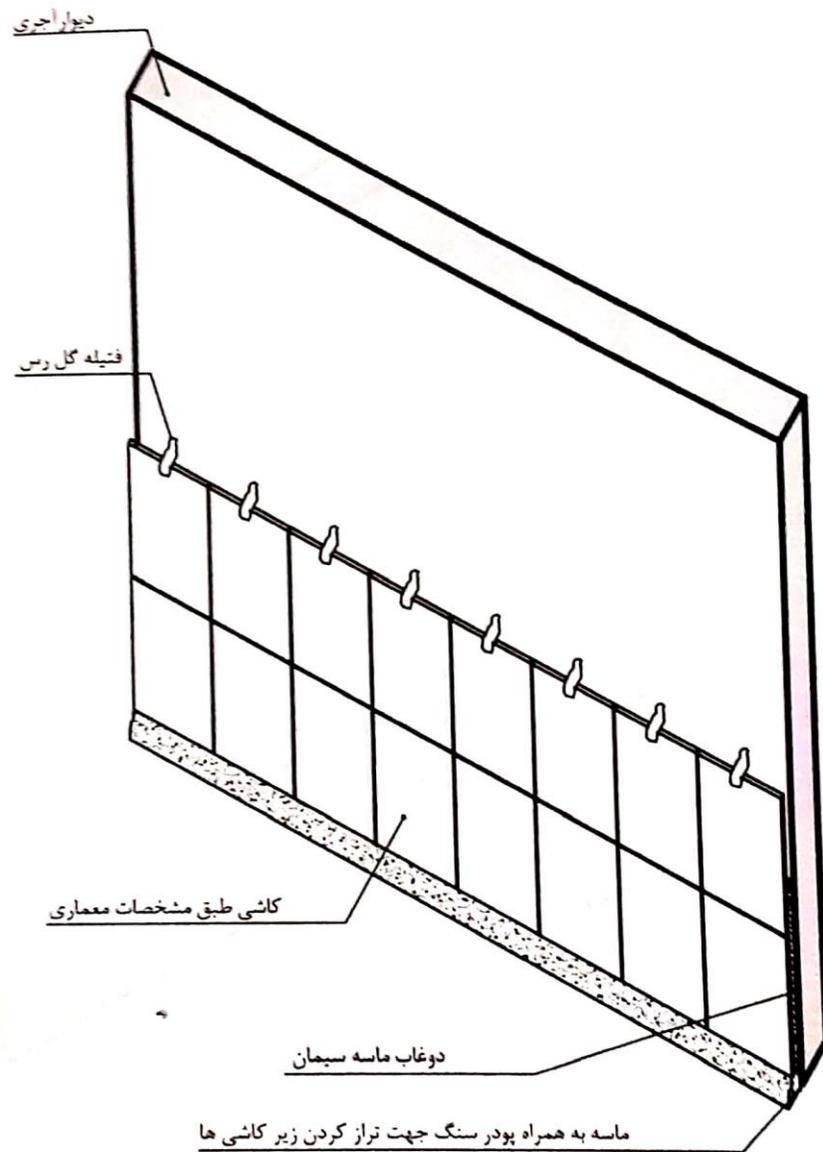
دو عدد کاشی دو سر ضلع موقتاً با فاصله ۳ سانتیمتر از دیوار قرار می‌دهند، سپس ریسمانی نازک به بالای آن متصل نموده جلوی کاشی‌ها را از گل ورزیده شده موقتاً بست می‌زنند، آن گاه شمشه فلزی بسیار صاف جلوی کاشی در حال نصب قرار می‌دهند و بقیه کاشی‌ها را پشت شمشه چیده و با ریسمان کنترل می‌نمایند، پس از آن که ردیف اول دور تا دور کاشی چیده شد، جلوی بندها را از گل رس ورزیده شده می‌گذارند و سپس دوغاب سیمان را به صورت محلول رقیق شده از ماسه پاک و سیمان معمولی با ملاقه به آهستگی پشت کاشی‌ها می‌ریزند به صورتی که در مرحله اول فقط ثلث ارتفاع کاشی با دوغاب پر شود. وقتی تمام ردیف اول به مقدار ثلث ارتفاع کاشی دوغاب ریخته شد، دور بعد را به مقدار ثلث بعدی دوغاب می‌ریزند. زمانی که پشت کاشی پر از دوغاب شد، ردیف دوم کاشی‌ها را می‌چینند. این عمل آنقدر تکرار می‌شود تا کاشی‌کاری در حد مطلوب به اتمام برسد پس از خودگیری کامل دوغاب پشت کاشی‌ها، دوغابی هم‌رنگ کاشی با سیمان سفید و رنگ مشابه تهیه نموده و با پارچه یا گونی به لای بندها مالیده و بعد از خشک شدن سطح کاشی‌ها را کاملاً نظافت می‌نمایند، در این هنگام نصب کاشی‌های دیوار خاتمه یافته و آماده فرش سرامیک کف می‌شود.

علت اینکه دوغاب پشت کاشی در سه مرحله ریخته می‌شود، یکی این است که فرصت داده شود تا آب موجود در دوغاب به کاشی و دیوار پشت آن بچسبد و دیگر اینکه ریختن دوغاب به یکباره باعث افتادن کاشی قبل از چسبیدن می‌شود. در روش سوم از چسب کاشی برای چسباندن کاشی استفاده می‌شود.

با توجه به این که کف فضاهای خیس به صورت شیبدار اجرا می‌گردد بنابراین ابتدا به خاطر تراز اجرا شدن کاشی دیوار، دیوار کاشی شده و سپس اقدام به اجرای پوشش کف می‌گردد.







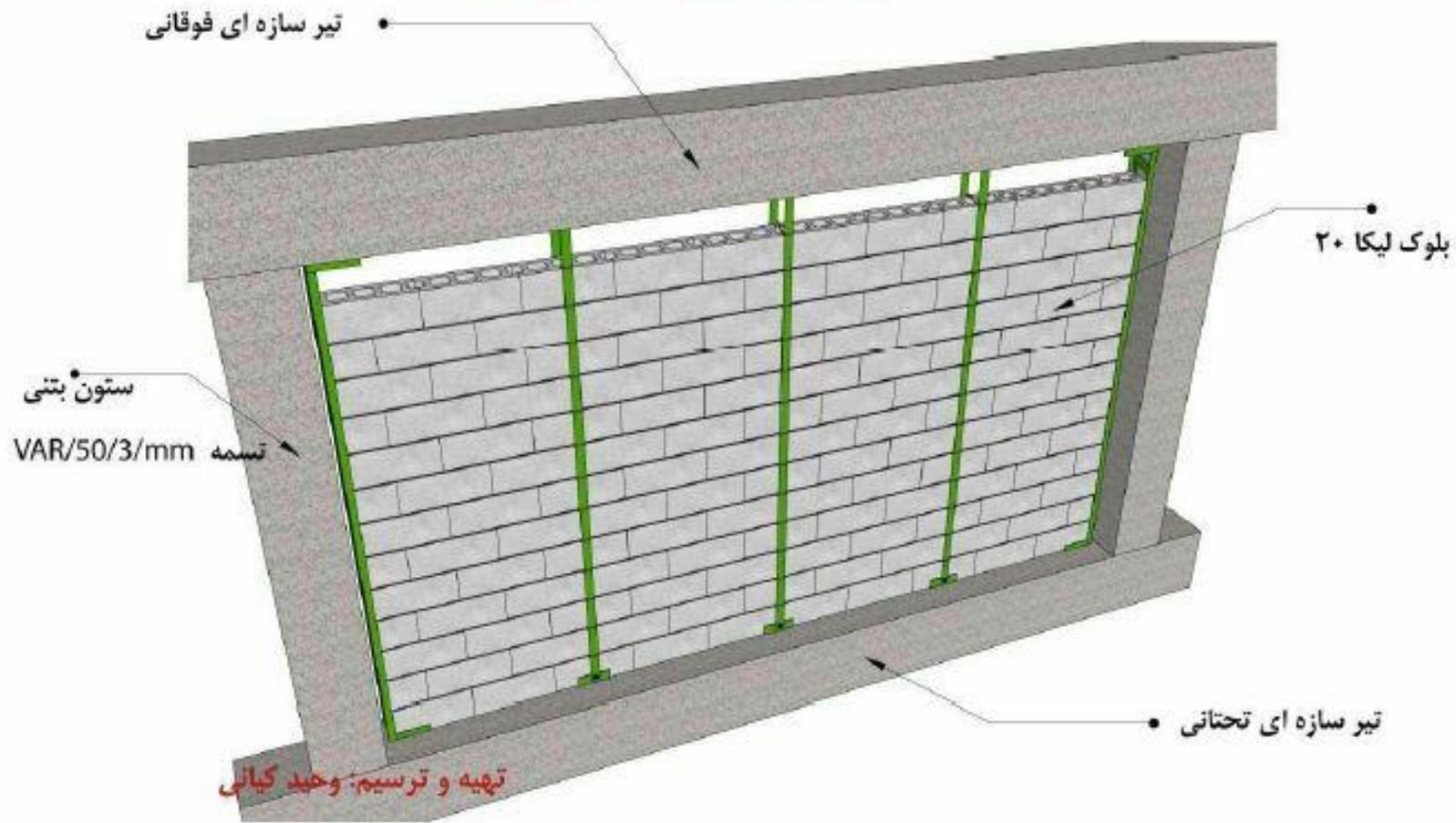
جزئیات اجرایی دیوارهای میان قاب غیر سازه ایی

تیپ یک (دیوار غیر سازه ایی گسسته، بدون باز شو)



جزئیات اجرایی دیوارهای میان قاب غیر سازه ای

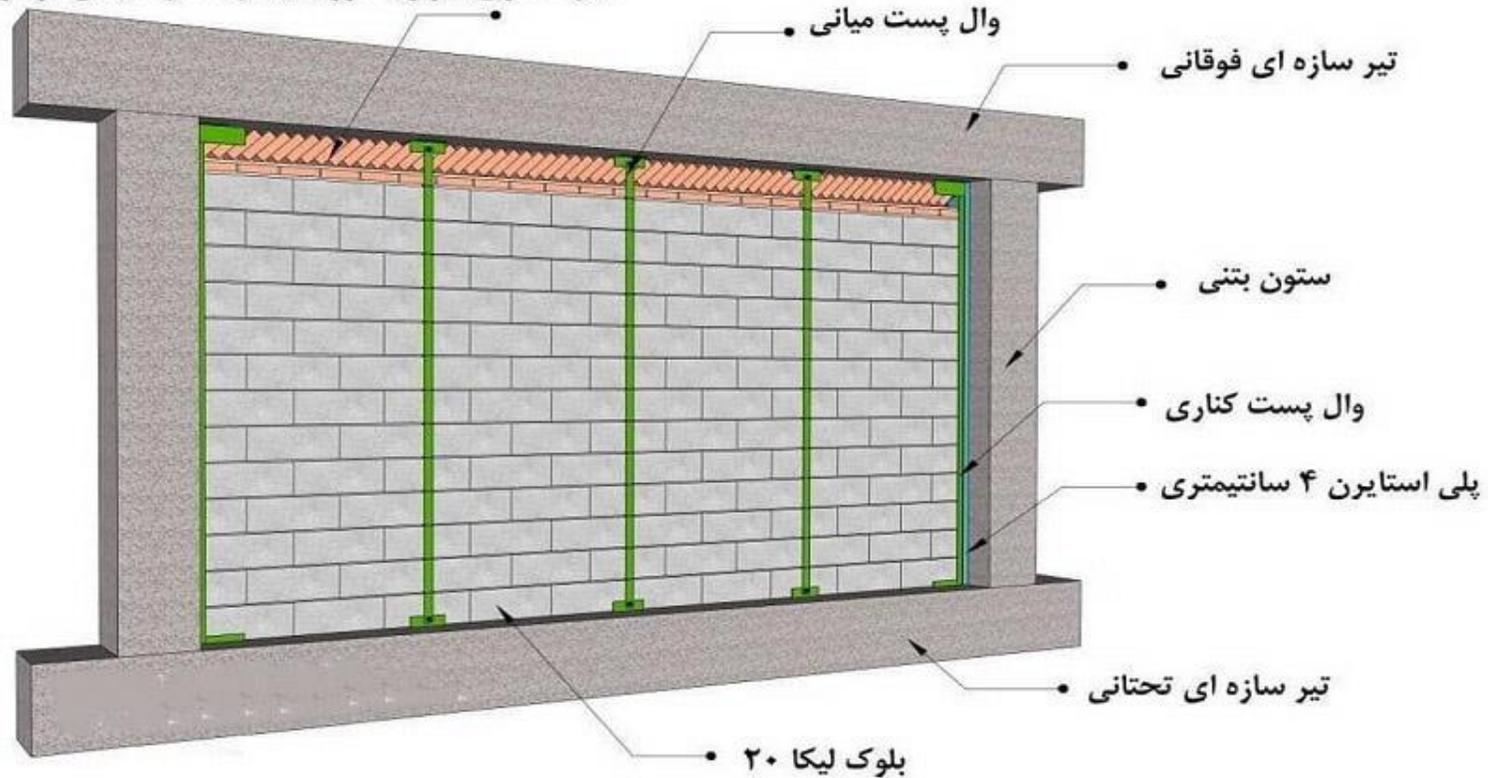
تیپ یک (دیوار غیر سازه ای گسسته، بدون باز شو)



جزئیات اجرایی دیوارهای میان قاب غیر سازه ای

تیپ یک (دیوار غیر سازه ای گسسته، بدون باز شو)

آجر فشاری با زاویه مورب (با پلاستر سیمان در دو طرف)



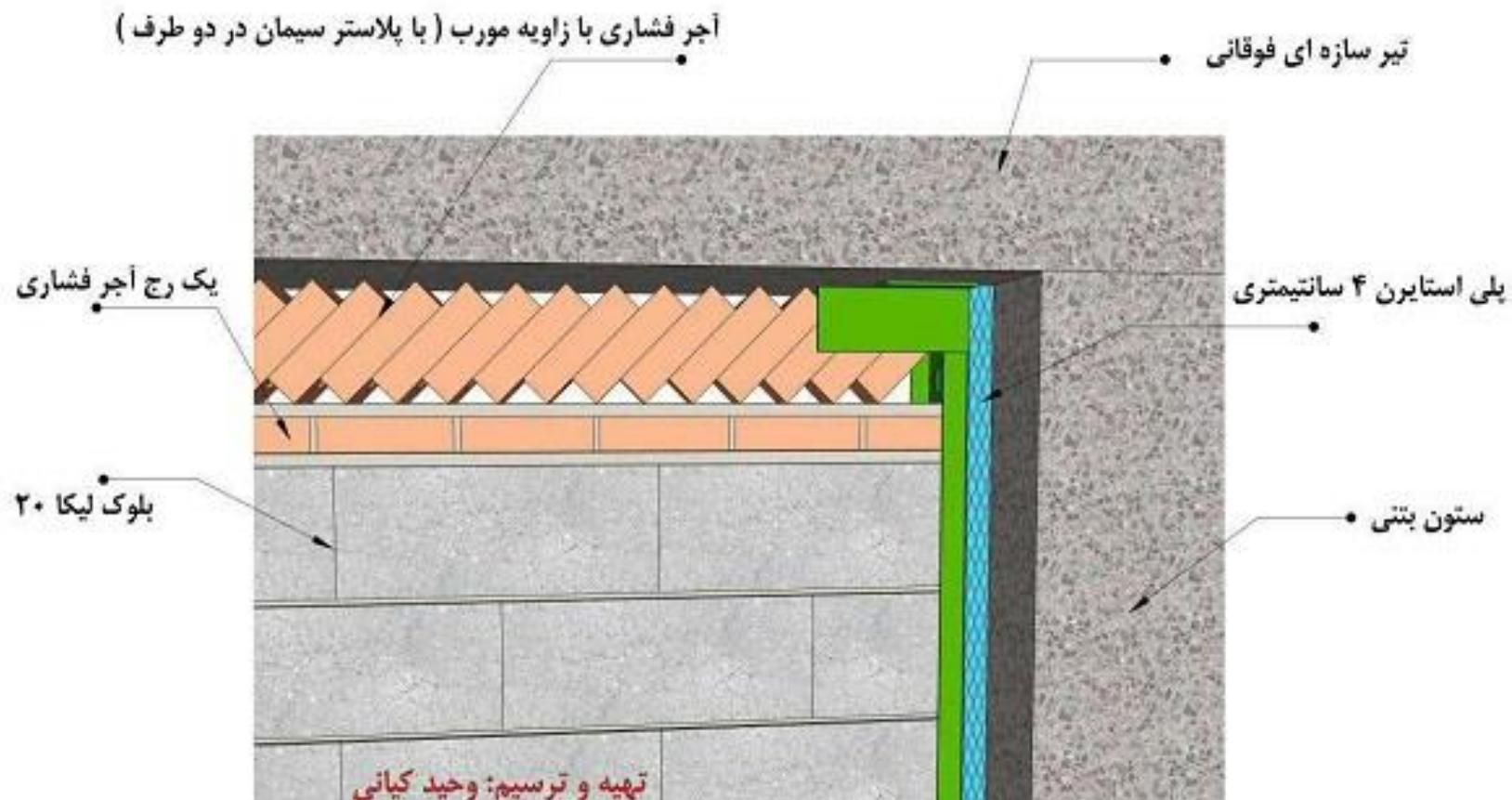
جزئیات اجرایی دیوارهای میان قاب غیر سازه ایی

تیب یک (دیوار غیر سازه ایی گسسته، بدون باز شو)



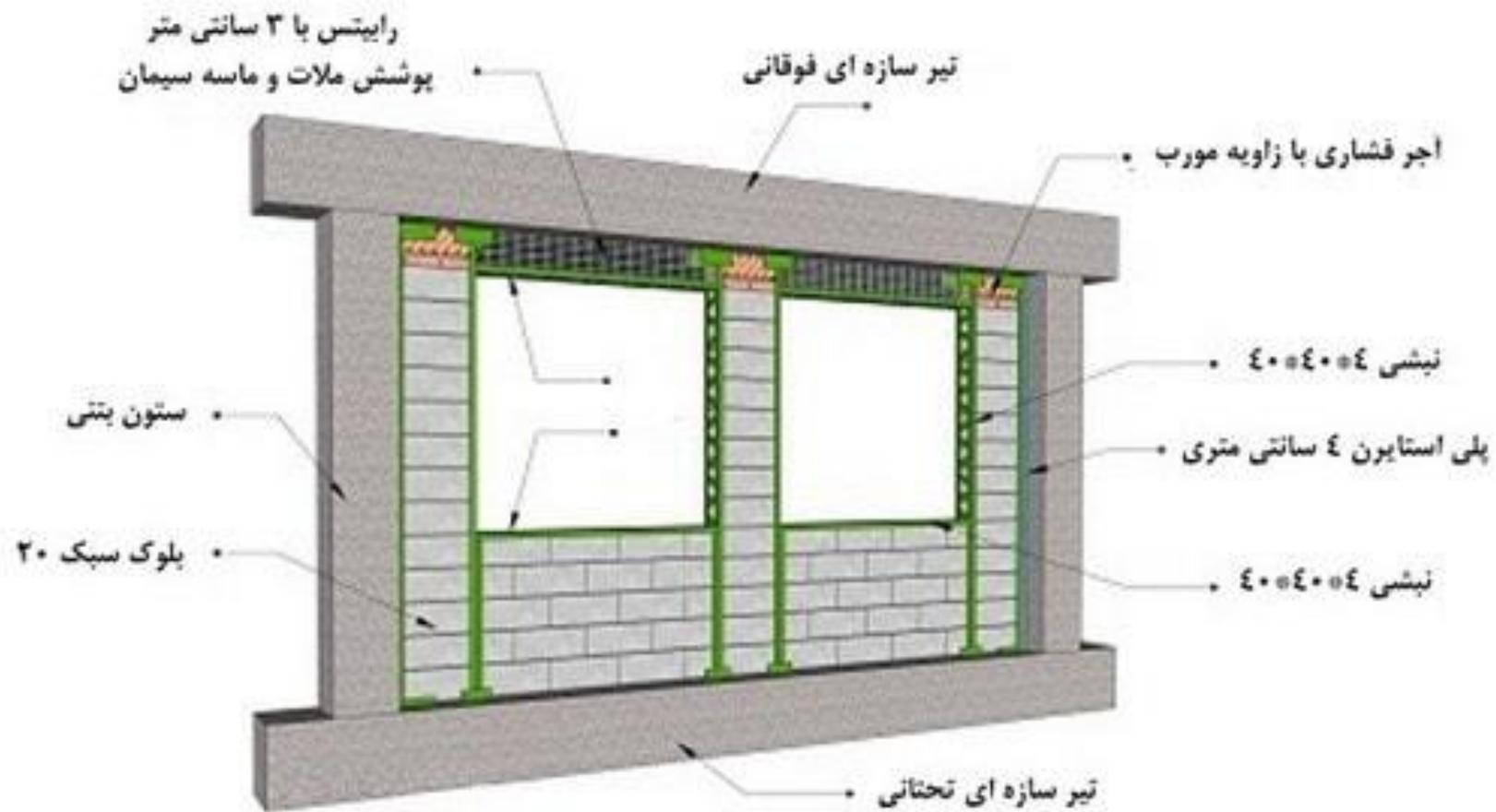
جزئیات اجرایی دیوارهای میان قاب غیر سازه ای

تیپ یک (دیوار غیر سازه ای گسسته، بدون باز شو)



جزئیات اجرایی دیوار های میان قاب غیر سازه ای

تیپ دو: دیوار غیر سازه ای گسسته، با پنجره



جزئیات اجرایی دیوارهای میان قاب غیر سازه ایی

تیب دو (دیوار غیر سازه ایی گسسته با پنجره)

