

درس اجرای ساختمان با مصالح بنائی

جلسه هشتم

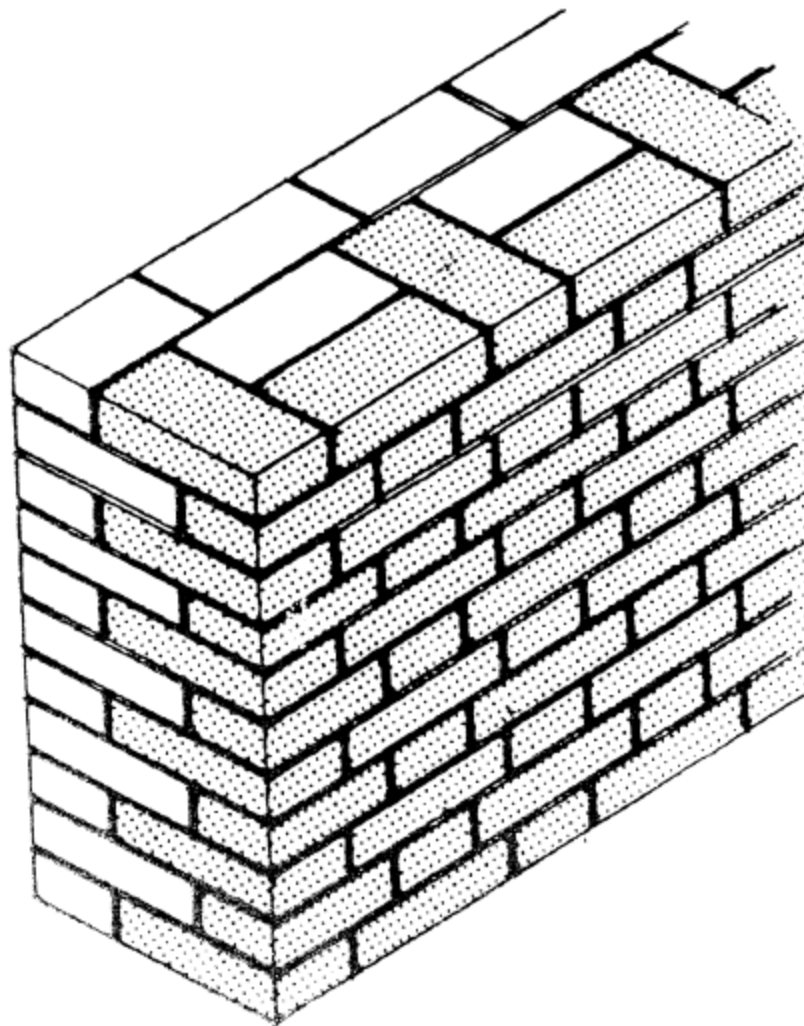
مدرس:
مهندس ماهرخ بیژنی

نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۹ - ۹۸

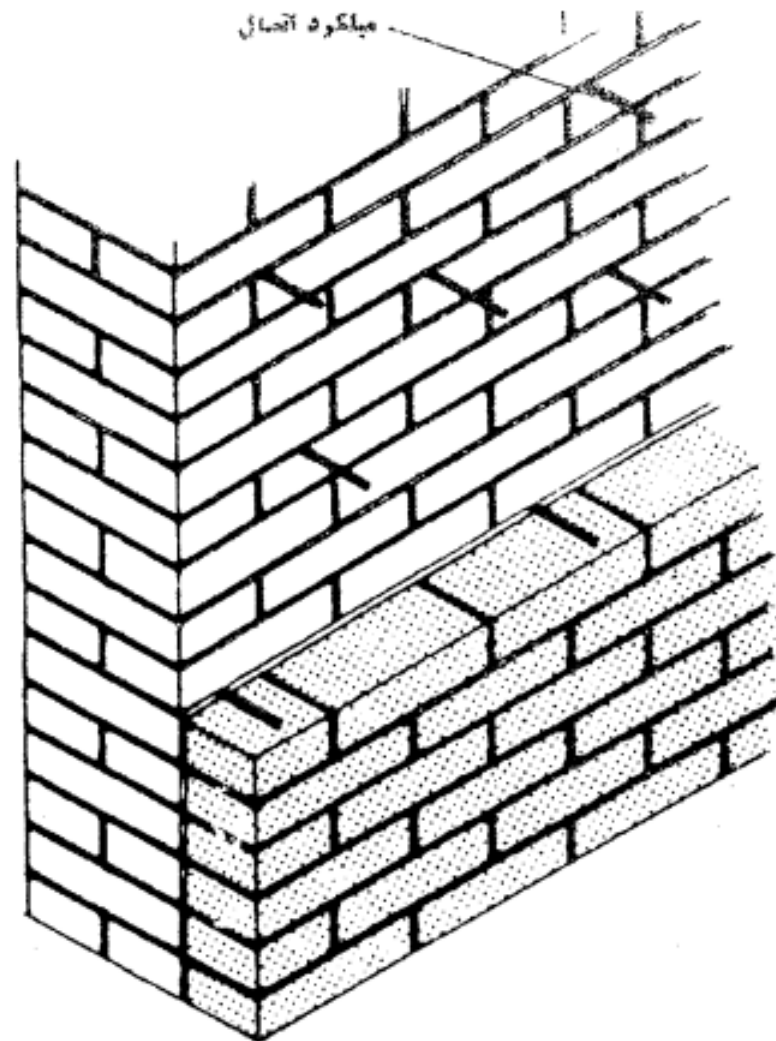
نما

۱. نما باید با سطح زیر کار اتصال مناسب و کافی داشته باشد تا هنگام بروز زلزله خطر جدا شدن و فرو ریختن آن وجود نداشته باشد.
۲. نما باید قابلیت تحمل شرایط اقلیمی خاص هر منطقه را داشته باشد و حتی المقدور از مصالح سبک وزن استفاده شود.
۳. نما باید به گونه‌ای انتخاب و اجرا شود که بروز اشکالاتی در آن (مانند ترک خوردگی) موجب آسیب دیدن سطح زیر کار بویژه اجزای سازه‌ای نشود.
۴. از اجرای نماهای مجزا قبل از تکمیل سطح زیر کار پرهیز شود.

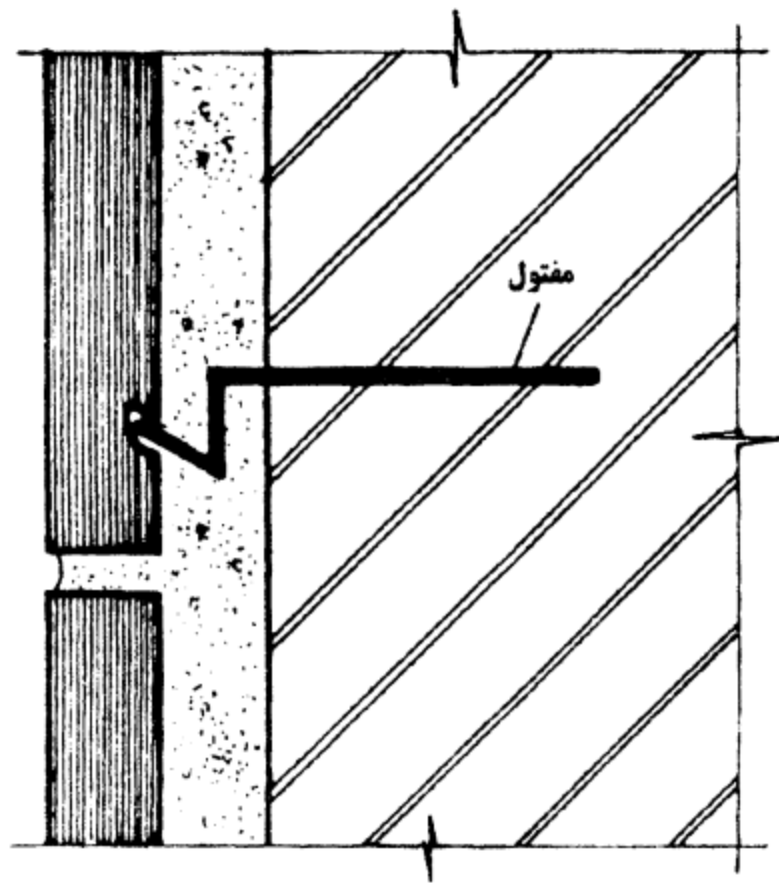
چیدن آجر نما همزمان با آجر پشت کار



نحوه مطلوب اتصال آجر نما به دیوار توسط میلگرد

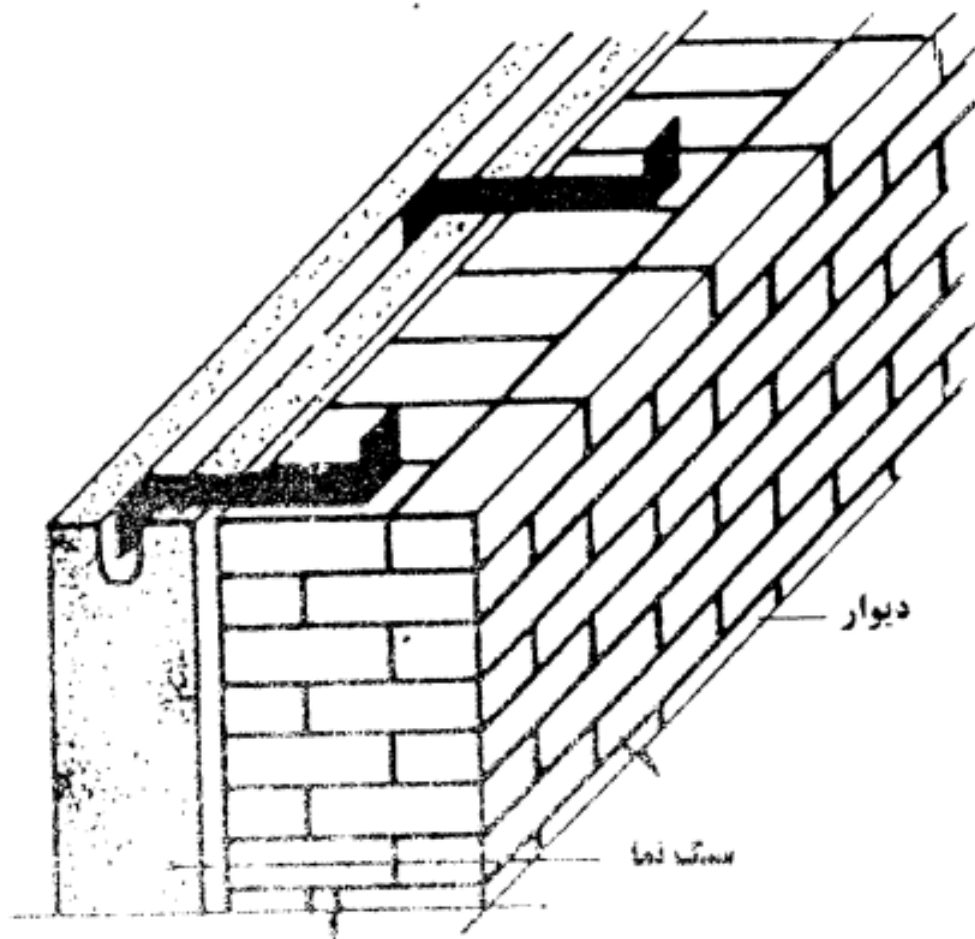


اتصال نما به دیوار پشت بند



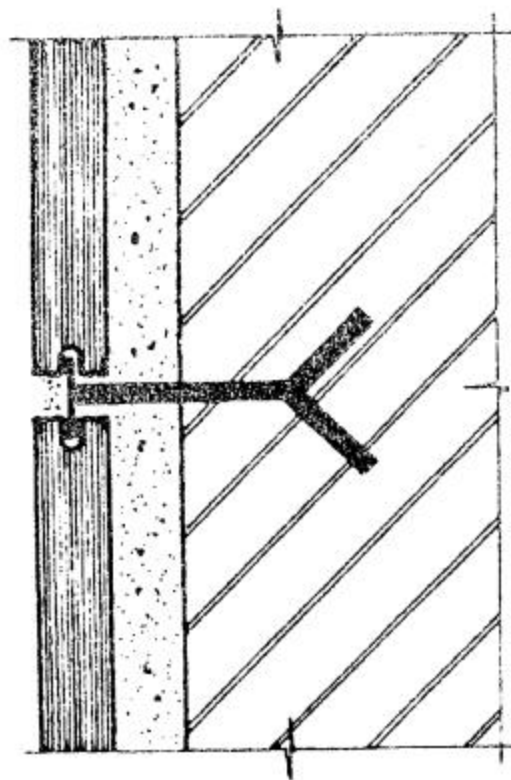
شکل ۳-۱۰۰-الف : نمونه‌ایی دیگر از نحوه اتصال نمای سنگی به دیوار پشت

جزئیاتی از اتصال نما به دیوار پشت بند



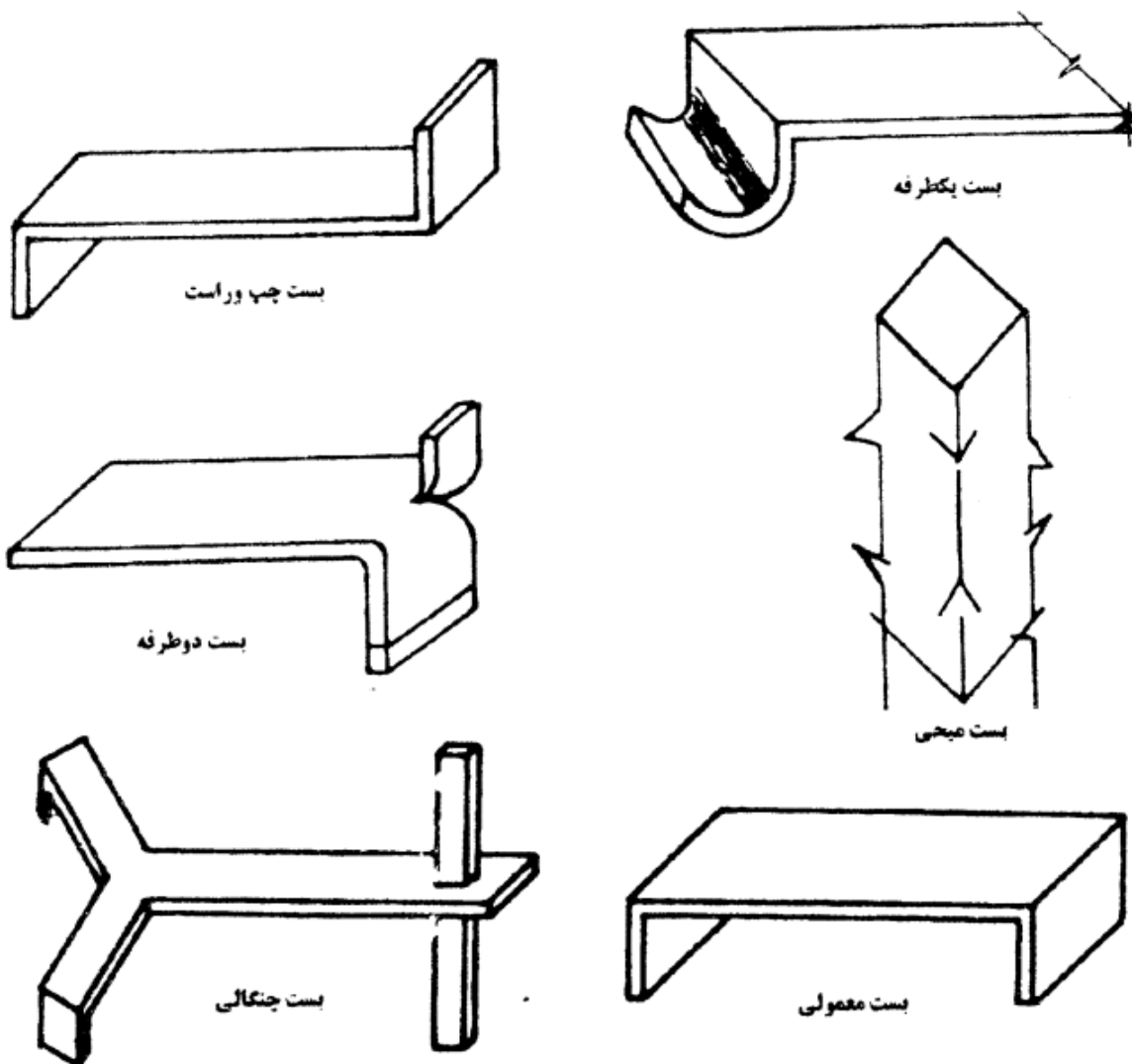
شکل ۱۰۰-۳ ب: جزئیاتی از نحوه اتصال نمای سنگی به دیوار پشت

جزئیاتی از اتصال نما به دیوار پشت بند



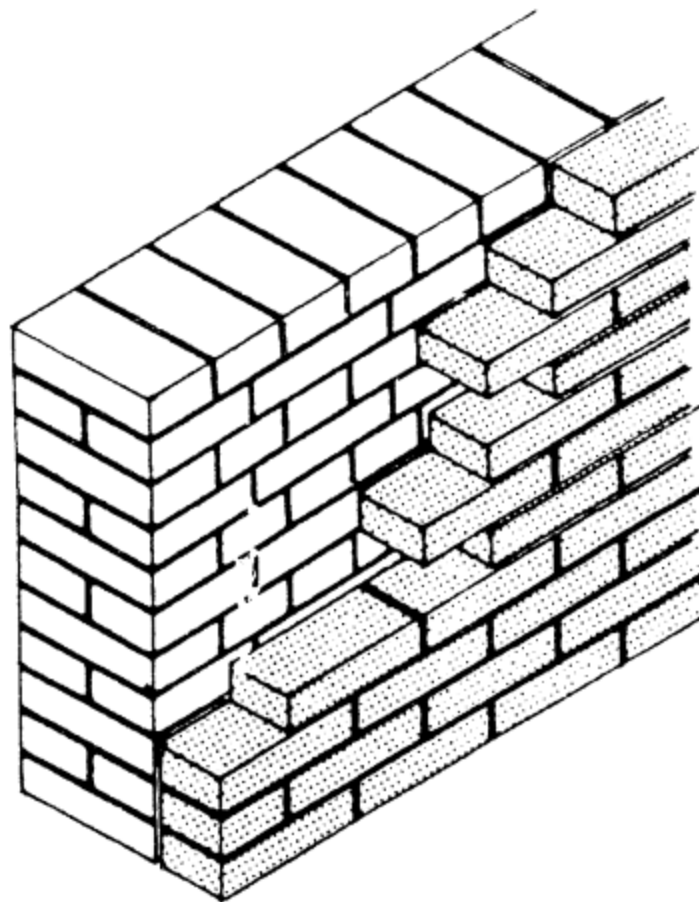
شکل ۳-۱۰۰-ج : جزئیاتی از نحوه اتصال نمای سنگی به دیوار پشت

انواع مختلف مهارها و بستها جهت اتصال نما به دیوار



شکل ۳-۱۰۰-۵: انواع مختلف مهارها و بست‌هائیکه در نصب سنگ نما بکار برده می‌شوند.

آجر نما بدون اتصال به دیوار پشت کار



شکل ۳-۹۹-ج : نحوه نامطلوب - آجر نما بدون اتصال به دیوار پشت

سقف کاذب

سقف کاذب سقفی است که وزن آن از طریق اتصال به سیستم باربر ساختمان به آن منتقل شده و بین آن و سقف اصلی فضای خالی به وجود می‌آید.

۱- سقفهای کاذب به صورت مستوی یا غیر مستوی ساخته می‌شوند.

۲- سقف کاذب باید از مصالح سبک ساخته شده و قاب بندی آن به گونه مناسبی به دیوار یا کلاف بندی ساختمان متصل گردد تا ضربه تکانهای ناشی از زلزله در آنها، موجب خرابی دیوارهای مجاور نگردد. در اجرای سقف کاذب رعایت موارد زیر الزامی است:

- ۱- آویزها در سقفهای کاذب به سازه اصلی ساختمان (دیوارهای باربر، کلافها و یا سقف) متصل گردند.
- ۲- از آویزهایی استفاده شود که مقاومت کافی داشته و در برابر عوامل خوردنده و زنگ زدگی مقاوم باشند.
- ۳- تعداد و فاصله آویزها بسته به نوع پوشش سقف کاذب برآورد شود، اما در هر حال نباید از ۳ عدد در هر متر مربع سقف کمتر باشد.

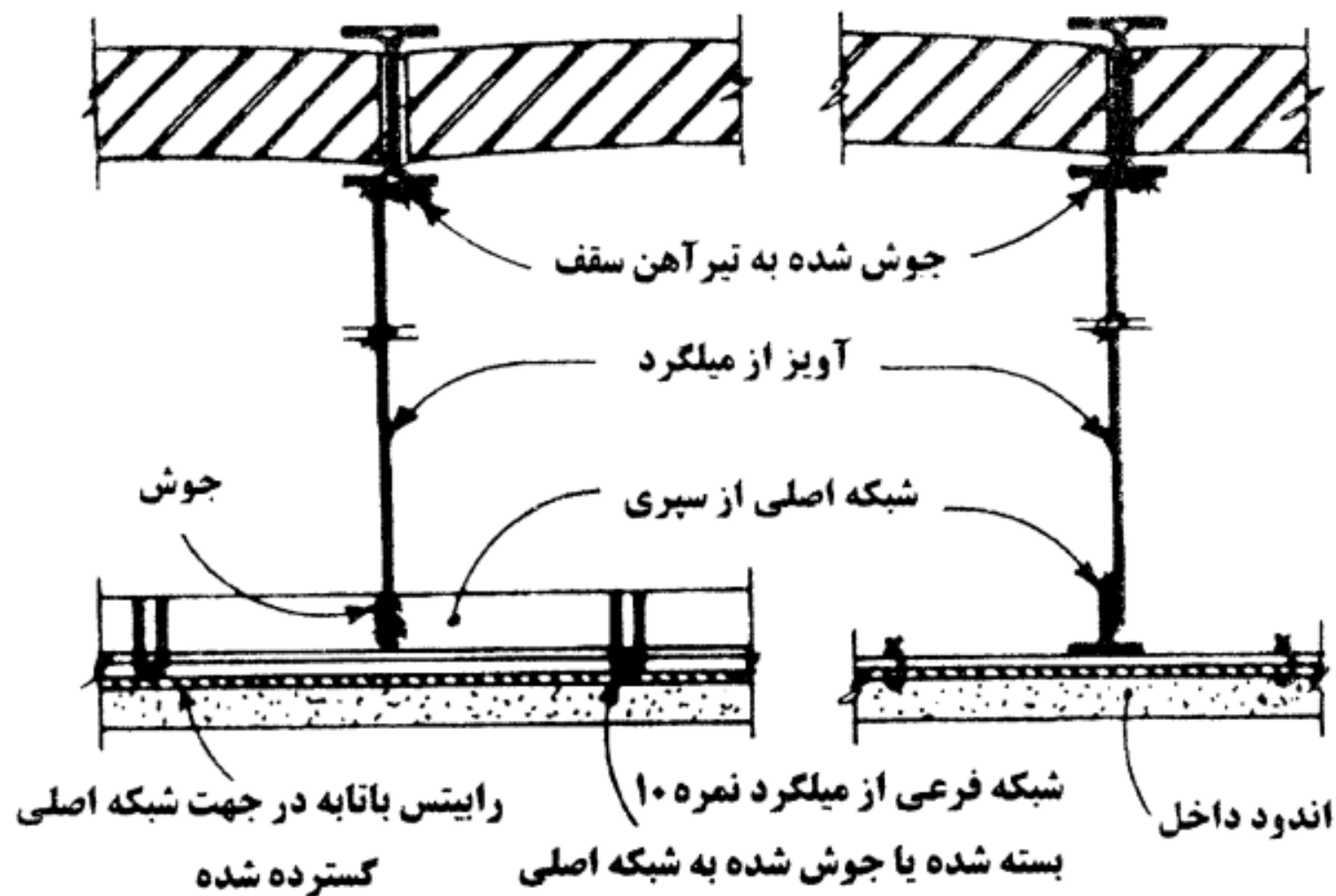
۴- آویزها باید شاقولی و صاف بوده و با اتصالات مناسب به سازه اصلی متصل شوند.

۵- بار وارد از طرف آویزها از باری که سقف بر اساس آن طراحی شده تجاوز نکند.

۶- مقاطع نیمرخهای اصلی و فرعی افقی که برای نگه داشتن سقفهای کاذب به کار می‌روند باید با محاسبه تعیین شود ولی به هر حال سطح مقطع نیمرخهای اصلی و فرعی از هر لحاظ نباید به ترتیب از سطح مقاومت میلگردهای فولادی نمره ۱۰ و ۶ کمتر باشد.

۷- سقفهای کاذب باید در برابر نیروهای جانبی مقاوم باشند.

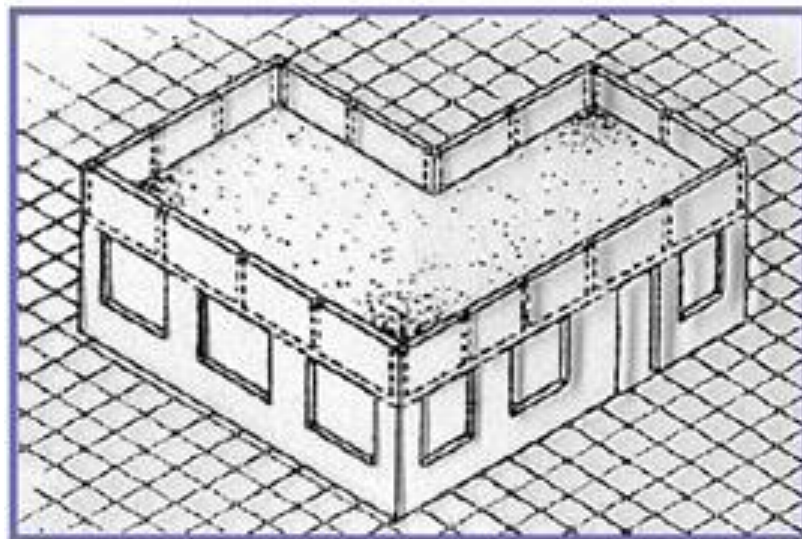
۸- در صورتی که تأسیسات حرارتی در فضای بین سقف اصلی و سقف کاذب قرار می‌گیرد، ایجاد درز انبساط در اطراف سقف کاذب به منظور تأمین جا برای تغییر مکانهای حرارتی ضروری است.



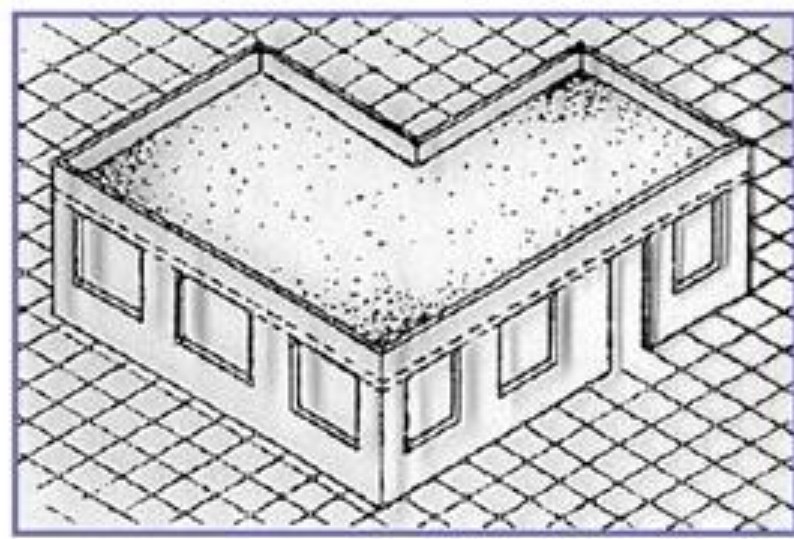
شکل‌های ۳-۹۷: جزئیات قالب بندی و اتصال سقف کاذب [۹]

جان پناه ها

ارتفاع جان پناه اطراف بام ها و بالکن ها از کف تمام شده، در صورتیکه ضخامت دیواره آن ۱۰ و یا ۲۰ سانتیمتر باشد نباید بترتیب از ۵۰ و ۷۰ سانتی متر تجاوز نماید. در صورت تجاوز ارتفاع از حدود فوق الذکر، جان پناه باید توسط عناصر قائم فولادی یا بتن آرمه نگهداری شده و در کف بام یا بالکن گیردار شود.



ارتفاع جان پناه بیشتر از حد مجاز ولی محصور در کلاف



ارتفاع جان پناه کمتر از حد مجاز وبدون نیاز به کلاف

$t = 10\text{cm}$



$t = 20\text{cm}$

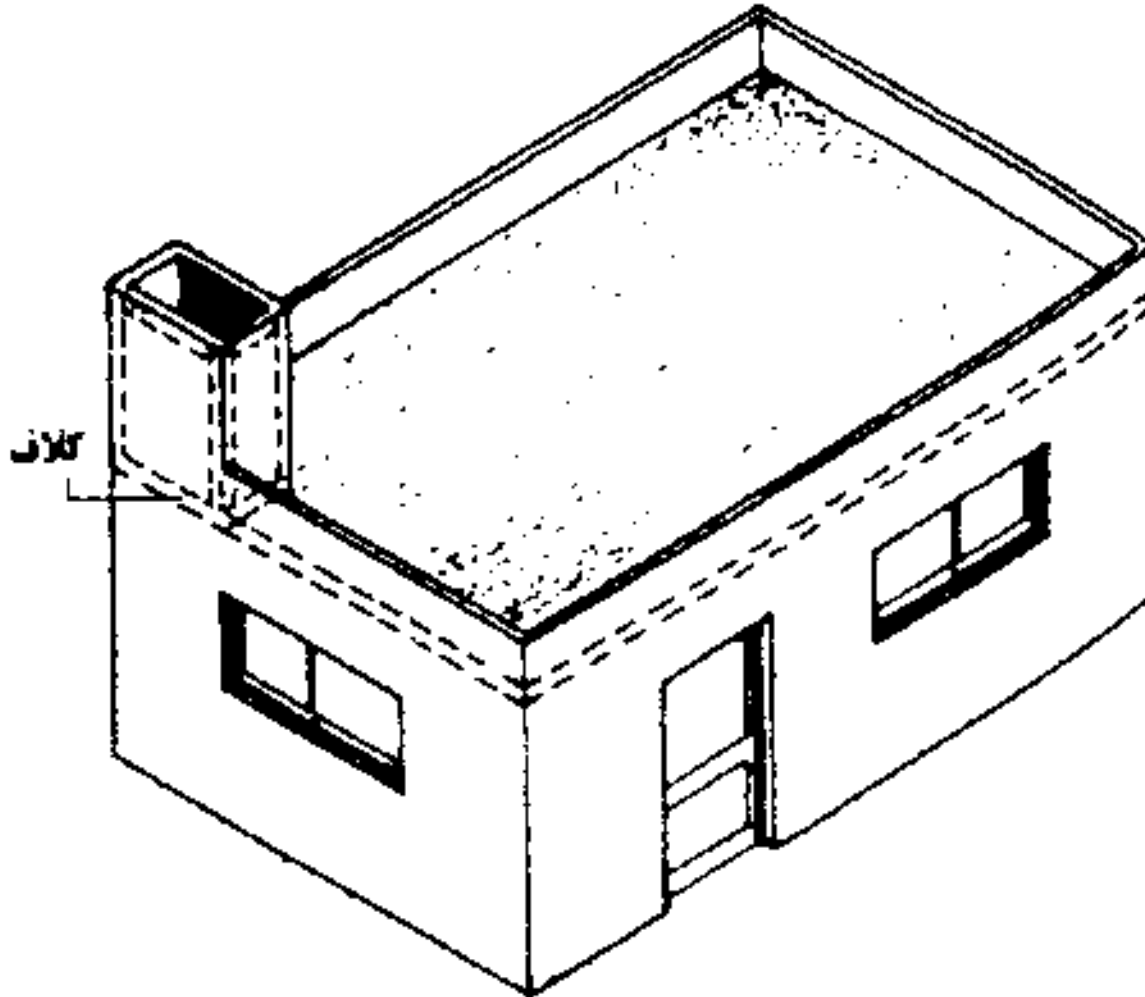


ارتفاع مجاز جان پناه

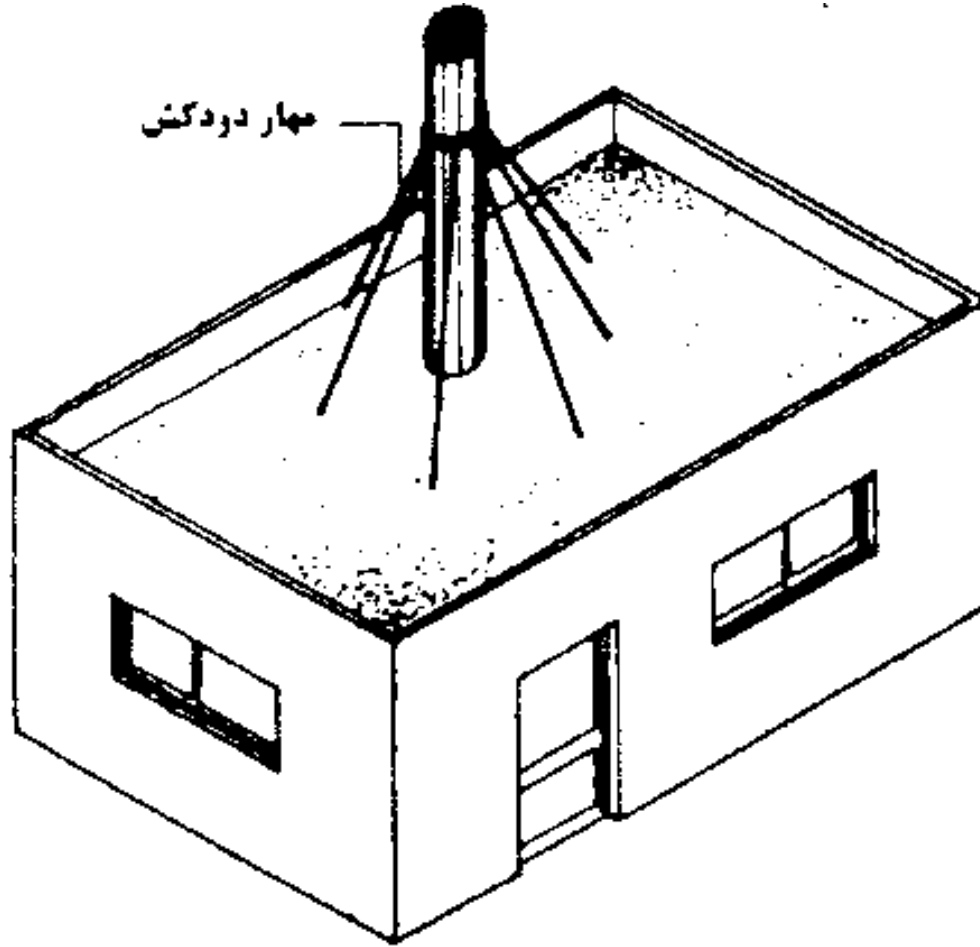
دودکش

منظور از دودکش ، مجراهایی است که برای جریان دود یا هوا تعبیه می شود. ارتفاع دودکشها و اجزای مشابه آن که با مصالح بنایی اجرا می شوند نباید بیش از ۱.۵ متر از کف بام باشد و در صورتی که ارتفاع آنها از این مقدار تجاوز نماید باید به وسیله عناصر قائم فولادی یا بتن مسلح به گونه مناسبی تقویت و در کف بام گیردار شوند.

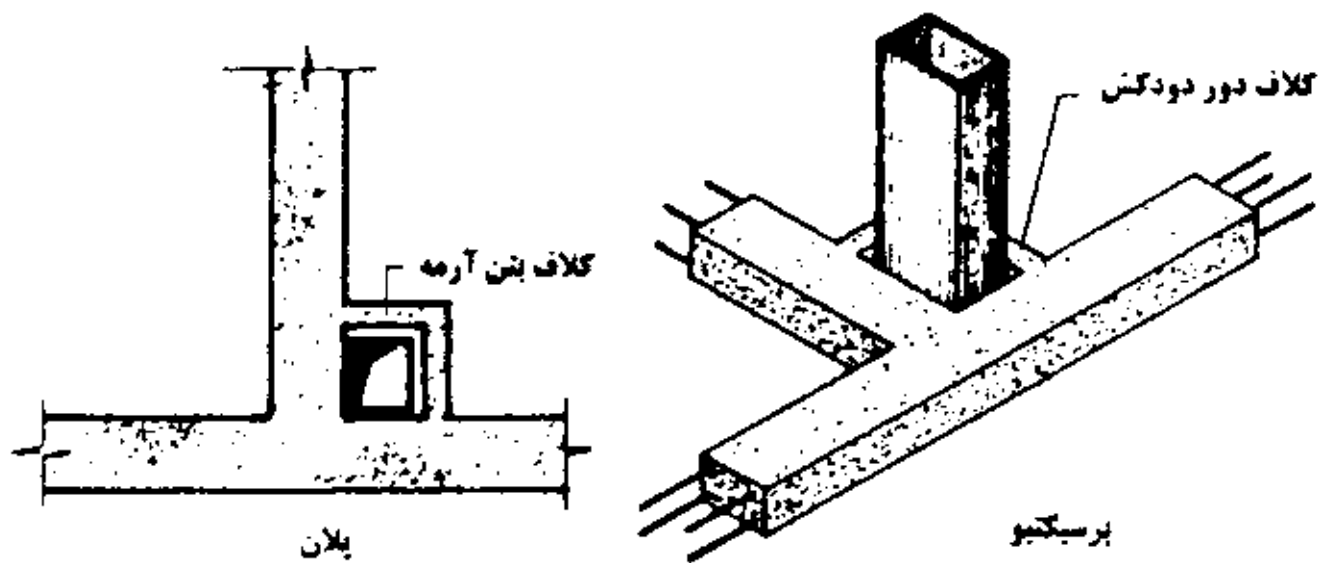
دودکش (مهار با کلاف)



دودکش (مہار با تسمہ)

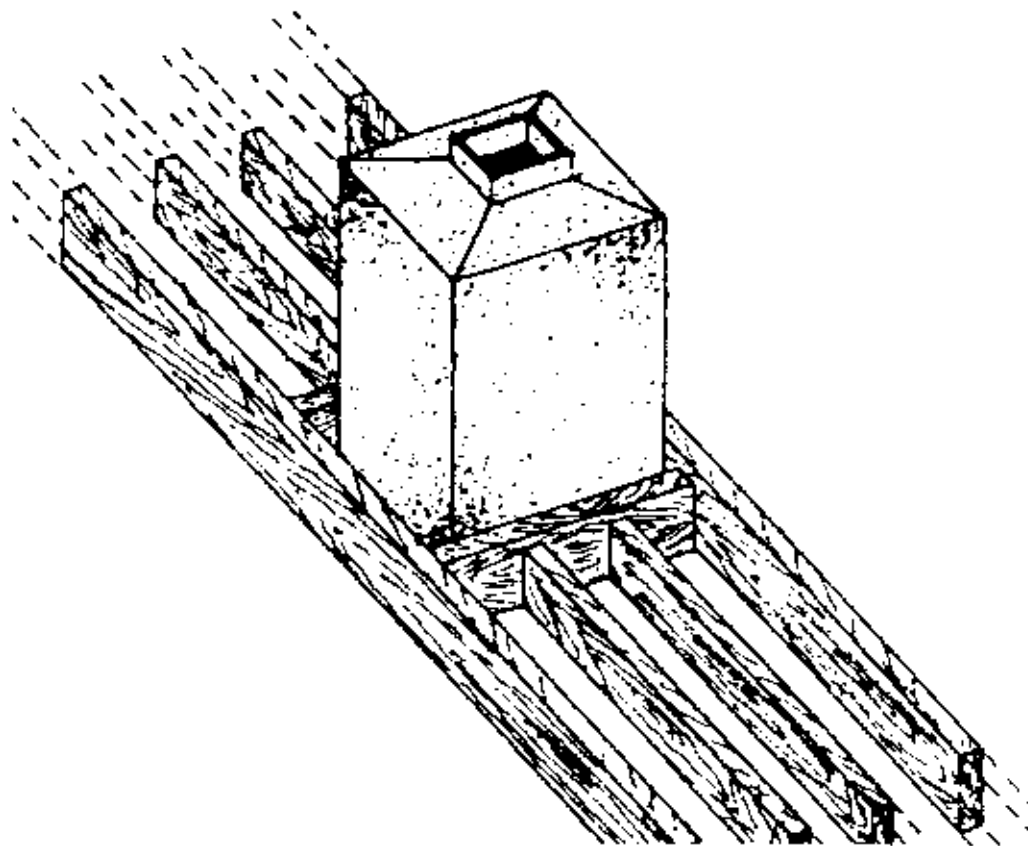


جزئیات مهار دودکش با کلاف بتنی



شکل ۳-۴۱-ج : نمونه‌ای از گیردار کردن دودکش

جزئیات مهار دودکش با کلاف چوبی



شکل ۳-۴۱ د: کلاف چوبی

۸-۱-۶-۱۵ عایقکاری رطوبتی

اجرای عایقکاری رطوبتی در موارد زیر لازم است:

الف) بامهای تخت، شیبدار، قوسی و گنبدها

ب) ایوانگاهها و ایوانها

پ) کفها (در تماس با زمین نمناک و کف سرویسها و آشپزخانه)

ت) شالودهها (در تماس با زمین نمناک)

ث) دیوارهای زیرزمین و دیوارهای در تماس با زمین نمناک

ج) سایر قسمتها از قبیل کف پنجره‌های در تماس با محیط اطراف، درپوش و دیوار جان‌پناه، دودکشها، بدنه و کف استخرها و منابع آب، نماهایی که در معرض بوران قرار می‌گیرند. هنگام اجرای عایقکاری رطوبتی نکات زیر باید رعایت گردد:

ح) اگر عایقکاری با قیر و گونی و گونی قیر اندود انجام می‌شود باید موارد زیر رعایت شود:

۱- ایجاد زیرسازی مناسب برای انجام عایقکاری ضروری است.

۲- عایقکاری به هنگام بارندگی مجاز نیست.

۳- عایقکاری بر روی سطوح مرطوب مجاز نیست.

۴- قیرهای جامد را تا هنگامی که گرم و روانند باید مصرف کرد.

۵- عایقکاری در هوای سرد (زیر ۴+ درجه سلسیوس) مجاز نیست.

۶- راه رفتن روی سطوح عایقکاری شده باید با احتیاط و با استفاده از کفشهای بدون میخ انجام شود.

عایقکاری رطوبتی (ادامه...)

۷- مصرف میخ برای محکم کردن لایه‌های عایقکاری مجاز نیست.

۸- لایه‌های عایق باید از هر طرف حداقل ۱۰ سانتیمتر همپوشانی داشته و با قیر کاملاً به هم چسبانده شوند. در همپوشانی لایه‌ها باید لایه‌های رویی در سمتی قرار گیرند که مطابق شیب بندی انجام شده آب از روی آنها به سمت لایه زیری سرازیر گردد.

۹- هنگامی که عایقکاری در بیش از یک لایه انجام می‌شود، لایه‌های متوالی عایق باید عمود بر هم قرار گیرند. ۱۰- سطوح عایقکاری شده باید پس از تکمیل با لایه محافظی پوشانده شوند.

خ) عایقکاری با عایقهای رطوبتی آماده، باید مطابق روشهای توصیه شده توسط سازندگان انجام شود.

تعدادی از موارد افتراق مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان و استاندارد ۸۴-۲۸۰۰:

۱- طبق بند ۸-۱-۶-الف- مبحث هشتم طول ساختمان لازم است از سه برابر عرض آن و یا ۲۵ متر بیشتر نباشد در استاندارد ۲۸۰۰ محدودیت ۲۵ متر ذکر نشده است.

۲- بند ۸-۱-۶-۳-ب- توصیه شده است که از ایجاد اختلاف سطح در طبقه پرهیز شود در استاندارد ۲۸۰۰ برای اختلاف سطح تا ۶۰ سانتی متر تمهیدات خاصی توصیه نشده است.

۳- طبق بند ۸-۱-۶-۵-ب- ساخت شالوده شیبدار به هیچ وجه مجاز نیست. در حالی که استاندارد ۲۸۰۰ ایجاد شیب بیش از ۱۵ درصد در پی را منع کرده است.

۴- بند ۸-۱-۶-۷-الف- کافی بودن سطح مقطع دیوارهای باربر مورد اشاره قرار گرفته است، ولی کنترل کفایت دیوار نسبی مطرح نشده است. در همین بند ضخامت کلیه دیوارهای پیرامونی باربر و غیرباربر ۳۵ سانتی متر تعیین شده است و نیز ضخامت کلیه دیوارهای باربر (داخلی و پیرامونی) ۳۵ سانتی متر خواهد بود. در استاندارد ۲۸۰۰ دیوار به ضخامت ۲۰ سانتی متر در صورت داشتن کلاف افقی جزئی از دیوارهای سازه‌ای تلقی شده است.

- ۵- طبق بند ۸-۱-۶-۷-الف- حداکثر طول آزاد دیوار باربر بین دو پشتبند نباید از ۶ متر بیشتر باشد این طول در استاندارد ۲۸۰۰ سی برابر ضخامت دیوار، به شرطی که از ۸ متر تجاوز نکند اعلام شده است.
- ۶- طبق بند ۸-۱-۶-۷-ب- طول آزاد دیوار جناگر حداکثر ۵ متر خواهد بود که این طول در استاندارد ۲۸۰۰ به میزان ۶ متر است.
- ۷- بند ۸-۱-۶-۱۰-ب- استفاده از میلگرد آجدار را مجاز اعلام کرده است. طبق استاندارد ۲۸۰۰ میلگرد ساده می‌تواند $\phi 12$ جایگزین میلگرد آجدار $\phi 10$ شود.
- ۸- طبق بند ۸-۱-۶-۱۰-پ- عبور لوله یا دودکش به قطر بیش از $\frac{1}{4}$ عرض کلاف از درون کلاف مجاز نیست. طبق استاندارد ۲۸۰۰ قطر یا عرض مجاری نباید از نصف عرض کلاف بیشتر باشد.
- ۹- طبق بند ۸-۱-۶-۱۱- استفاده از سقف‌های مربوط به ساختمان‌های خشتی در ساختمان‌های با کلاف مجاز اعلام شده است که در آن‌ها تیرهای چوبی به تکیه‌گاه چوبی متصل می‌گردند در استاندارد ۲۸۰۰ نیز استفاده از تیرهای چوبی همراه با پوشش سقف از نوع سبک (نظیر تخته- ورق و صفحات موجدار) مجاز اعلام شده است.
- ۱۰- طبق بند ۸-۱-۶-۱۱- الف لازم است تیرآهن‌های سقف در فواصل حداکثر ۲ متر توسط تیرآهن‌های عرضی (حداکثر یک شماره کمتر از شماره تیرآهن اصلی) که در دل تیرآهن‌های سقف قرار می‌گیرند به یکدیگر متصل گردند در استاندارد ۲۸۰۰ فقط مهاربندی ضربری روی تیرآهن‌های سقف و با مساحت ضربری حداکثر ۲۵ مترمربع مطرح گردیده است. در بند فوق‌الذکر از مبحث هشتم علاوه بر نصب تیرهای عرضی برای تیرآهن انتهایی سقف (حداقل به صورت یک در میان) نصب ضربری در چشمه‌های یکمتری نیز جزو دستورالعمل‌های اجرائی سقف‌های طاق ضربی است.

۱۱- در بند ۸-۱-۶-۱۴- حداکثر ارتفاع جان‌پناه برای ضمانت‌های ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر به ترتیب ۵۰ و ۷۰ سانتی‌متر اعلام شده است. در استاندارد ۲۸۰۰ حداکثر ارتفاع برای دیوارهای فوق‌الذکر به ترتیب ۵۰ و ۹۰ سانتی‌متر است. نگارنده با توجه به خرابی جان‌پناه ساختمان‌های مناطق زلزله زده که ارتفاع حتی کمتر از ۳۰ سانتی‌متر هم بین آن‌ها مشاهده می‌شده برای هر ارتفاعی از جان‌پناه استفاده از عناصر فولادی یا بتن آرمه را در جان‌پناه لازم می‌داند.

۱۲- در فصول ۲-۸ و ۴-۸ تحت عناوین ساختمان‌های آجری و سنگی بدون کلاف احداث چنین ساختمان‌هایی فقط در مناطق با خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد غیر مجاز اعلام شده است. طبق استاندارد ۲۸۰۰ در تمام مناطق کشور حتی در مناطق با خطر نسبی کم هم احداث ساختمان‌های با مصالح بنایی بدون کلاف مجاز نیست. جالب توجه است که در بندهای مختلف این فصول (ساختمان‌های آجری و سنگی بدون کلاف) احداث کلاف افقی اضافی مطرح گردیده است (مثل بند ۲-۸-۶-۲).

۱۳- بند ۸-۳ مربوط به ساختمان‌های خشتی است و احداث چنین ساختمان‌هایی فقط برای مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد غیرمجاز اعلام شده است. در استاندارد ۲۸۰۰ طبق ۱-۲-۲ ب استفاده از آن‌ها فقط در مناطق کویری و دور دست که فراهم آوردن مصالح به سادگی میسر نیست مطرح گردیده است.

۱۴- در بندهای ۸-۱-۶-۶ ت و ۸-۲-۲-۶-۶ ت و ۸-۴-۳-۶-۳ برای کرسی چینی ملات باتارد ۱:۱۶ توصیه شده است ولی در بند ۸-۵-۴-۵ همین مبحث ملات باتارد ۱:۲۸ بهترین نسبت معرفی شده است. در استاندارد ۲۸۰۰ ملات باتارد با ۱۰۰ کیلو سیمان و ۱۲۵ کیلو آهک در متر مکعب ملات مطرح شده است.

۱۵- طبق بند ۸-۵-۴ نباید از ملات ماسه سیمانی که از شروع اختلاط آن ۲/۵ ساعت گذشته است استفاده نمود. این موضوع در استاندارد ۲۸۰۰ به این ترتیب اعلام شده است که ملات ماسه سیمان باید حداکثر ظرف مدت یک ساعت پس از تهیه مصرف شود.

۱۶- از واحدهای مشابه در قسمت‌های مختلف مبحث هشتم استفاده نشده است. مثلاً مقاومت فشاری خشت بر حسب کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع و مقاومت فشاری آجرهای دستی و ماشینی بر حسب مگاپاسکال بیان شده است.