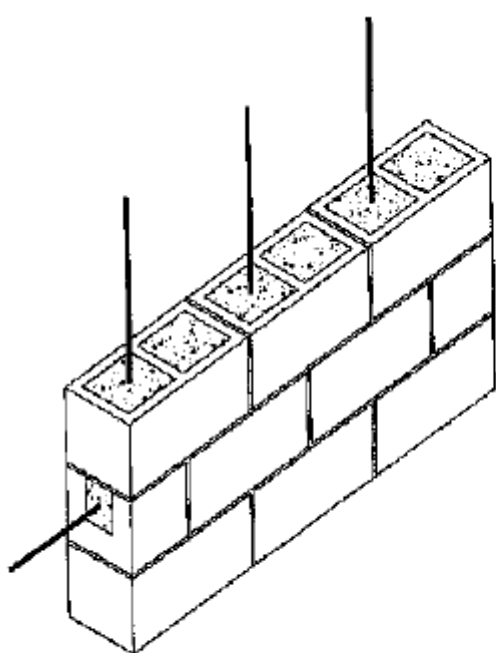
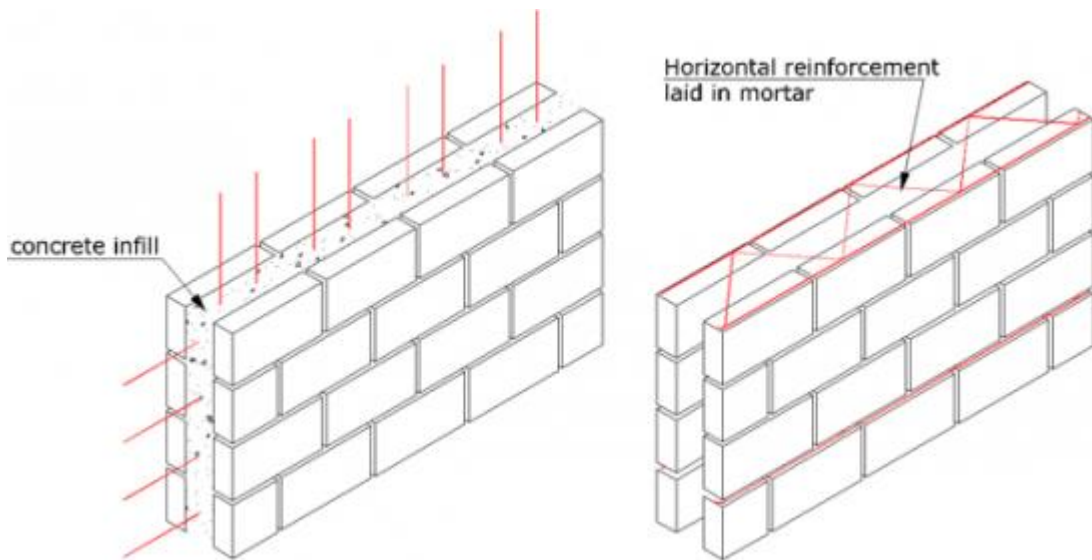


# **مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان**

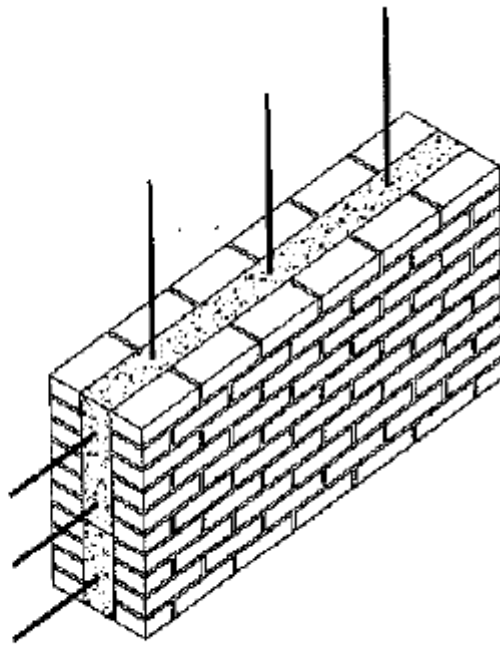
**تهیه کننده : علی هنرپروران**

## تعریف :

— ساختمان بنایی مسلح : در این ساختمان ها میلگرد های فولادی به همراه مصالح بنایی نیرو را تحمل می کنند .  
واحد بنایی ( آجر ، بلوک سیمانی ) برای تحمل فشار و میلگرد برای تحمل کشش می باشد .  
مسلح نمودن این نوع ساختمان ها به وسیله هسته بتنی مسلح یا قرار دادن میلگرد های فولادی درون حفره های  
واحد های بنایی مجوف و پر کردن آن با ملات یا بتن انجام می شود .  
تذکر : حداکثر ارتفاع بنایی مسلح 15 متر از تراز پایه است .



دیوار بلوک سیمانی مسلح



دیوار آجری مسلح



- ساختمان بنایی محصور شده با کلاف : بار قائم و جانبی توسط دیوارها تحمل می شود و کلاف ها با نقش محصور کنندگی باعث افزایش یکپارچگی و شکل پذیری دیوار ها می شوند .

**تعریف آیین نامه 2800 از ساختمان بنایی محصور در کلاف :**

ساختمان بنایی کلاف دار ، ساختمانی است که با آجر ، بلوک سیمانی یا سنگ ساخته شود و در آن تمام یا قسمتی از بارهای قائم و تمام بار جانبی در هر دو امتداد اصلی ساختمان توسط دیوار های با مصالح بنایی غیر مسلح تحمل شود .

تذکر : وجود میلگرد های انسجام بخش ، دیوار را مسلح نمی کند .

تذکر : ساختمان هایی که در آن بار جانبی در یک امتداد توسط دیوار های با مصالح بنایی و در امتداد دیگر توسط عناصر غیر از دیوار تحمل می شود ساختمان مختلط است و در ردیف ساختمان های بنایی قرار نمی گیرد .

- ساختمان بنایی غیر مسلح: دیوار فشار ناشی از بار های قائم و تا حدودی برش ناشی از نیرو های جانبی را تحمل می کنند . در این ساختمان ها به علت عدم وجود عناصر پیوند دهنده دیوار ها یکپارچگی خود را در برابر حرکت های ناشی از زلزله حفظ نمی کنند .

تذکر : ساخت ساختمان بنایی غیر مسلح در مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد ، زیاد و متوسط ممنوع است . ساختمان بنایی غیر مسلح شامل دیوار آجری بدون کلاف ، خشتی و سنگی می باشد .

## **الزامات عمومی ساختمانها**

در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف پلان ساختمان باید دارای مشخصات زیر باشد :

**الف : طول ساختمان از 3 برابر عرض آن یا 25 متر بیشتر نباشد .**

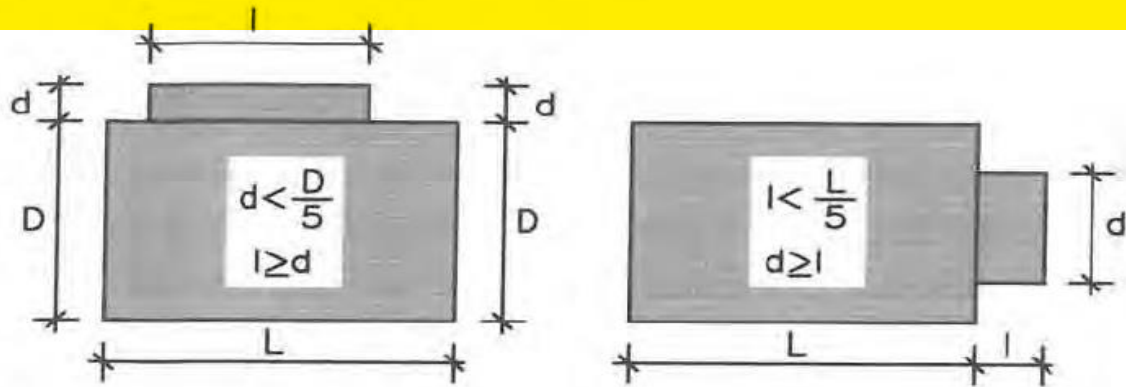
ب : نسبت به هر دو محور اصلی تقریباً قرینه باشند .

یادداشت :

پ : پیشامدگی آنها الزامات زیر را برآورده کند .

1- اندازه پیشامدگی در هر راستا نباید از  $\frac{1}{5}$  بعد ساختمان در آن راستا بیشتر باشد و بعد دیگر پیشامدگی نباید از مقدار پیشامده کمتر باشد .

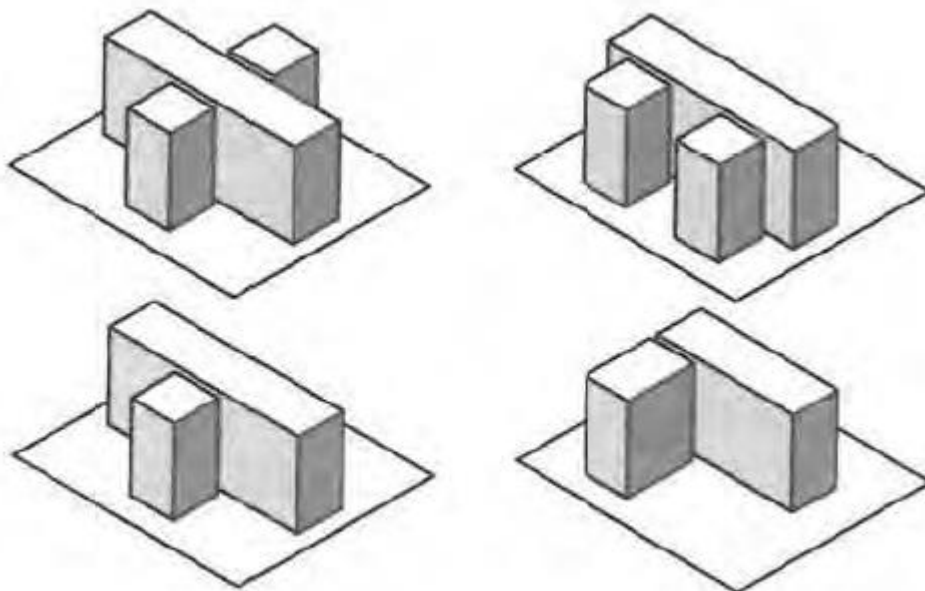
2- چنانچه اتصال قسمت پیشامده بیش از نصف بعد ساختمان در آن راستا باشد این قسمت پیشامدگی تلقی نمی شود و بعد دیگر محدودیتی ندارد .



الف) پیش‌آمدگی در امتداد طول ساختمان      ب) پیش‌آمدگی در امتداد عرض ساختمان  
شکل ۱-۷ ابعاد پیش‌آمدگی در پلان ساختمان

یادداشت :

تذکر : اگر پلان ساختمان دارای مشخصات فوق نباشد باید توسط درز انقطاع ساختمان به قطعات مناسب تقسیم شود . جهت تامین حداقل عرض درز انقطاع فاصله هر طبقه از مرز زمین مجاور 0/005 ارتفاع طبقه از روی تراز پایه است .  
تذکر : لازم نیست درز انقطاع در شالوده ساختمان امتداد یابد .



شکل ۷-۲ تقسیم ساختمان به قطعات مناسب با ایجاد درر انقطاع

یادداشت :

## – ارتفاع و تعداد طبقات ساختمان :

ساختمان بنایی محصور شده با کلاف :

الف : حداکثر تعداد طبقات 2 طبقه بدون احتساب زیرزمین

ب : تراز روی سقف زیرزمین نباید نسبت به متوسط تراز زمین مجاور از  $1/5$  متر بیشتر باشد در غیر اینصورت به عنوان یک طبقه محاسبه می شود .

پ : تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید از 8 متر بیشتر باشد .

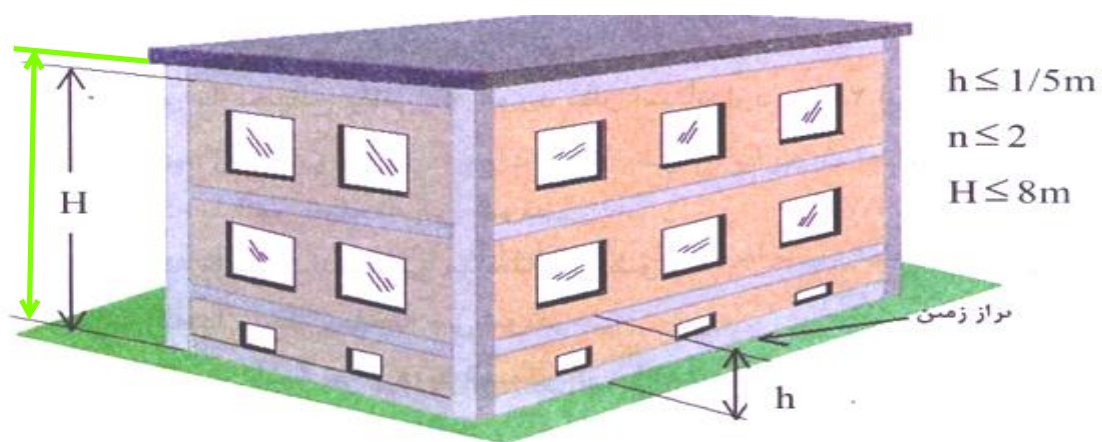
ت : حداکثر ارتفاع طبقه از روی کلاف زیرین تا زیرسقف 4 متر است در صورت تجاوز از این حد

کلاف اضافی باید در ارتفاع حداکثر 4 متر از روی کلاف زیرین اجرا شده در اینصورت ارتفاع به 6 متر می رسد .

تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) : حداکثر تعداد طبقات زیرزمین یک طبقه است .

تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) : حداکثر مقدار اختلاف تراز سقف زیرزمین با تراز زمین در پایین دست نباید از 2 متر

تجاوز کند در غیر اینصورت یک طبقه محسوب می گردد .



شکل ۹-۱ ارتفاع ساختمان و ارتفاع کرسی چینی



شکل ۹-۲ کلاف اضافی در دیوار بیش از ۴متر ارتفاع

## – پیش آمدگی سقف :

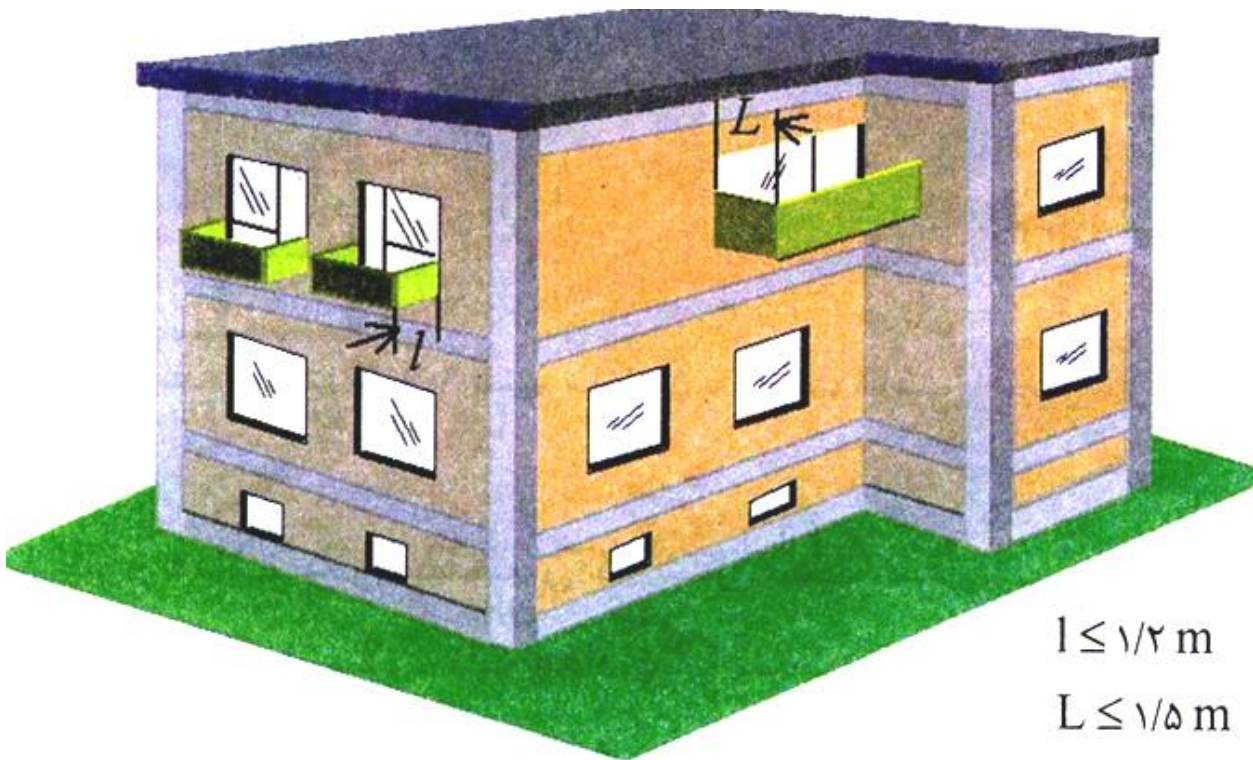
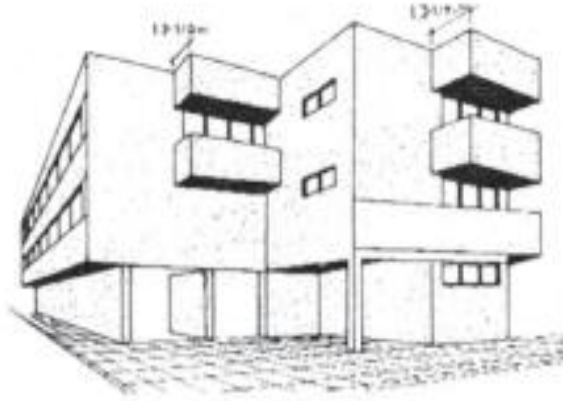
ساختمان بنایی محصور شده با کلاف :

الف : طول پیش آمده طره در مورد بالکن سه طرف باز به  $1/2$  متر و در مورد بالکن دو طرف باز به

$1/5$  متر محدود می شود .

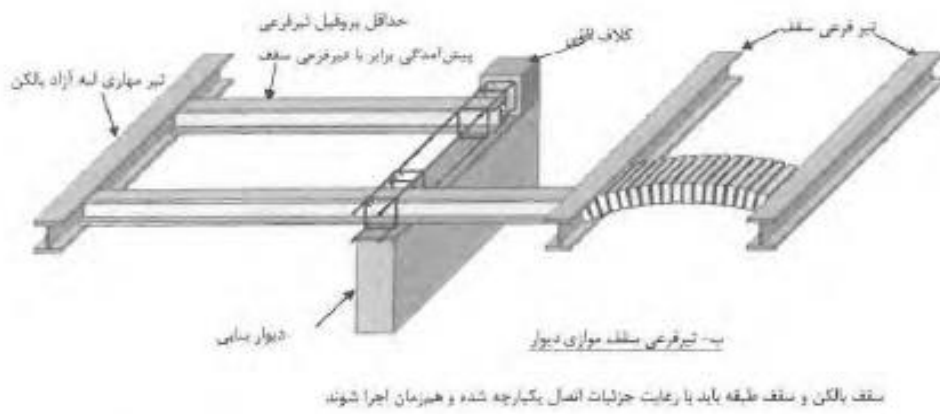
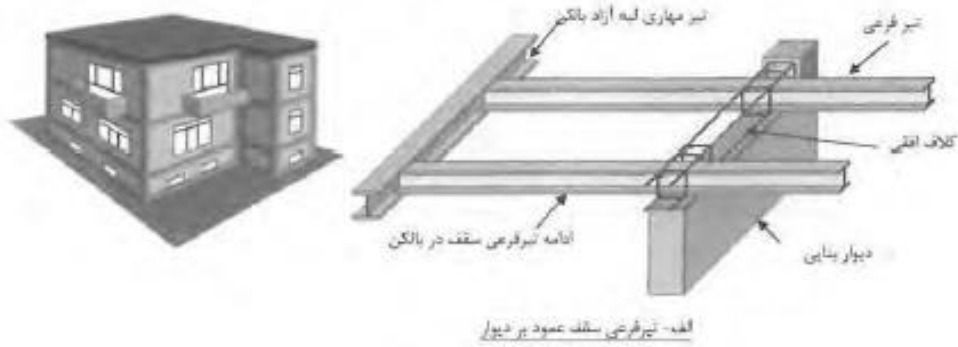
تذکر : در صورتیکه طول طره از موارد فوق بیشتر باشد باید در برابر نیروی قائم زلزله محاسبه گردد .

تذکر : روی قسمت پیش مدگی ساختمان فقط ساخت دیوار جان پناه تا ارتفاع  $70$  سانتی متر مجاز است .



$$l \leq 1/2 \text{ m}$$

$$L \leq 1/5 \text{ m}$$

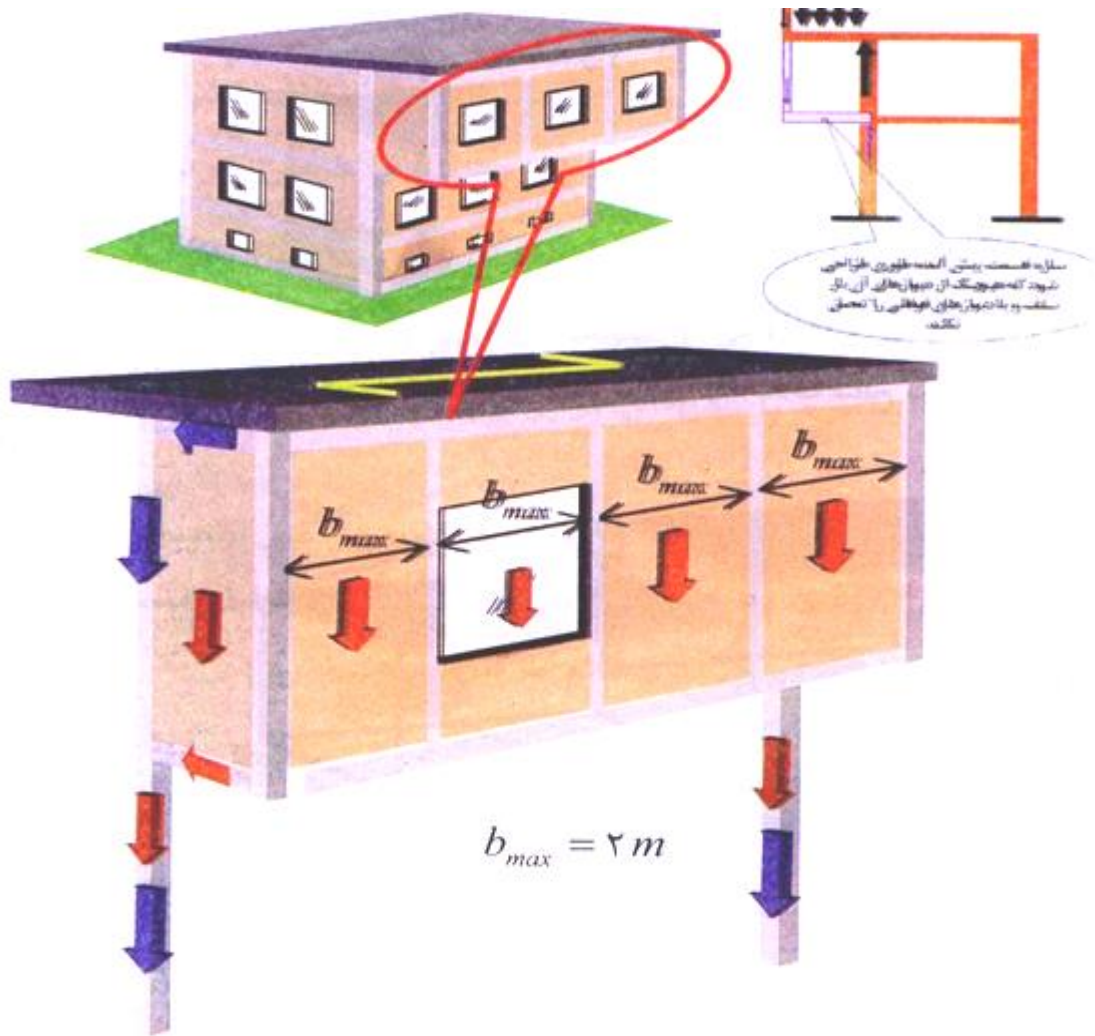


شکل ۳-۷ نمونه‌ای از نحوه مهار کردن تیر بالکن یا پیش آمدگی در کلاف افقی و سقف

تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) پیش آمدگی طره ساختمان در مقطع قائم به طوری که طبقه بالا به صورت طره جلوتر از طبقه باشد تا یک متر مجاز است اما چون مقررات ملی ساختمان اولویت دارد این امر ممکن نمی باشد







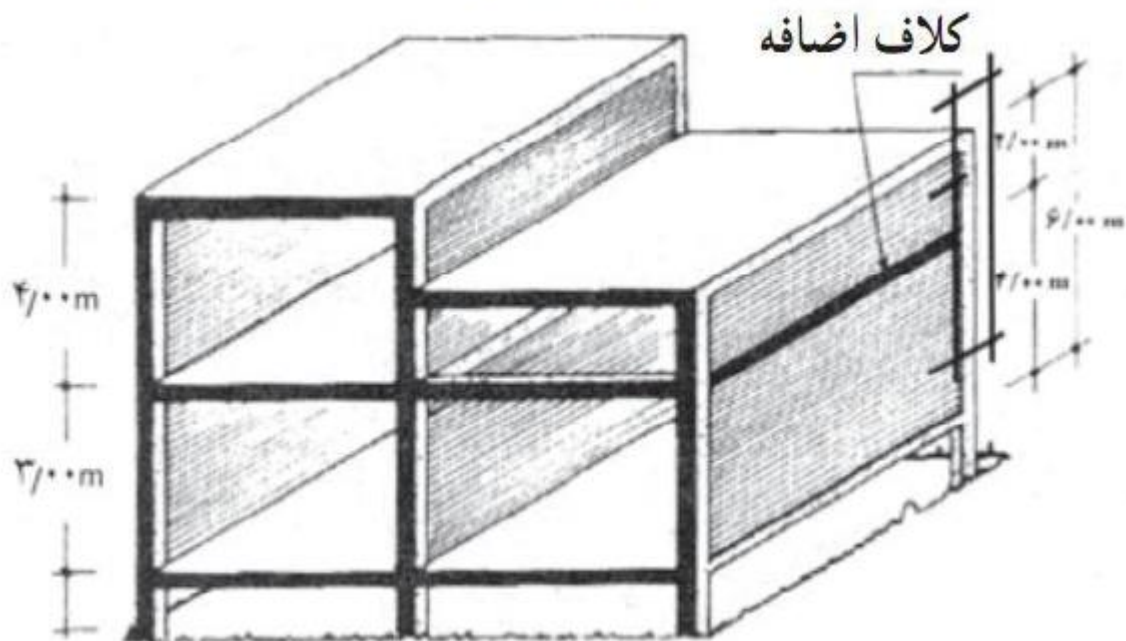
## اختلاف سطح در طبقه :

در ساختمان در صورت وجود اختلاف سطح باید دیوارهای حد فاصل دو قسمتی که اختلاف سطح دارند با کلاف بندی مناسب تقویت شوند یا توسط درز جدایی از یکدیگر جدا شوند .  
تذکر ( 2800 ویرایش 4 ) : در صورت اختلاف سطح بیش از 60 سانتی متر باید دیوارهای حد فاصل دو قسمتی که اختلاف سطح دارند با کلاف بندی اضافی مناسب تقویت شوند یا توسط درز جدایی از یکدیگر جدا شوند .



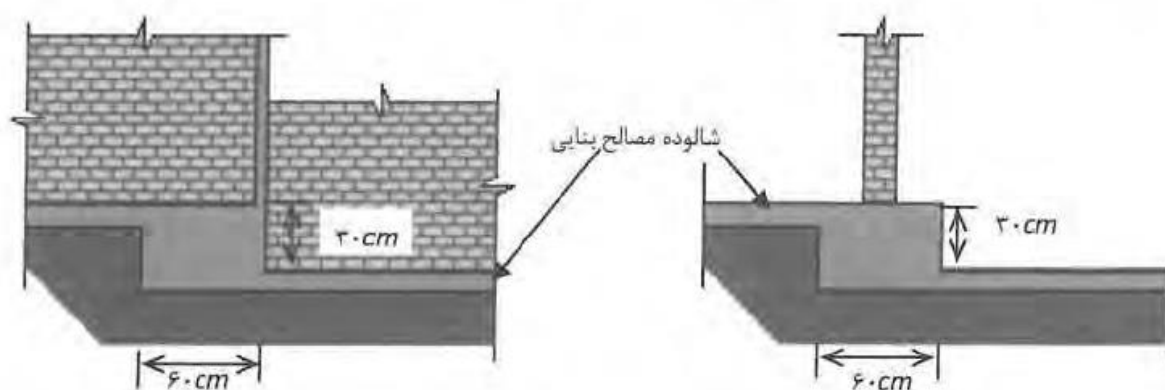
شکل ۴-۷ رعایت ضوابط مربوط به زمین دارای شیب طبیعی

## کلاف اضافه



## – شالوده :

الف : در تمام ساختمانها ساخت شالوده شیب دار مجاز نیست . در زمین های شیب دار باید از شالوده پلکانی استفاده کرد. شالوده باید در قسمت افقی 60 سانتی متر همپوشانی داشته باشد و ارتفاع هر پله از 30 سانتی متر بیشتر نباشد



شکل ۷-۵ رعایت ضوابط مربوط به زمین دارای شیب طبیعی

ب : برای دیوار باربر عرض شالوده نواری 1/5 برابر عرض کرسی چینی و عمق آن حداقل 50 سانتی متر است .  
ج : در مناطق سردسیر دارای یخبندان تراز روی شالوده حداقل 40 سانتی متر زیر سطح زمین قرار دارد (عمق یخبندان)

د : مصالح شالوده :

ساختمان بنایی محصور شده با کلاف:

(a) بتن

(b) شفته آهک با عیار 350 کیلوگرم آهک در هر متر مکعب شفته

(c) سنگ لاشه با ملات گل آهک ، باتارد ، ماسه سیمان

تذکر ( 2800 ویرایش 3 ) : در صورتی که احداث شالوده در یک سطح میسر نباشد باید هر قسمت در یک سطح افقی قرار داده شده و در هر حال باید از ایجاد شیب بیش از 15 در صد در پی خودداری کرد .

### - کرسی چینی :

در تمام ساختمانها رعایت موارد زیر در کرسی چینی الزامی است .

الف : کرسی چینی از روی سطح شالوده تا حداقل 30 سانتی متر بالاتر از کف تمام شده محوطه پیرامون ساختمان باشد .

ب: برای جلوگیری از نفوذ رطوبت باید سطح کرسی چینی با 2 سانتی متر ملات ماسه سیمان ( نسبت 2 ماسه ، یک سیمان ) پوشانده شود .

ج : عرض کرسی چینی باید حداقل 10 سانتی متر از عرض دیوار بیشتر باشد .

د : مصالح کرسی چینی :

(a) سنگ لاشه

(b) آجر

(c) بلوک سیمانی توپر

ه : ملات اجرای کرسی :

(a) ماسه سیمان (1:3)

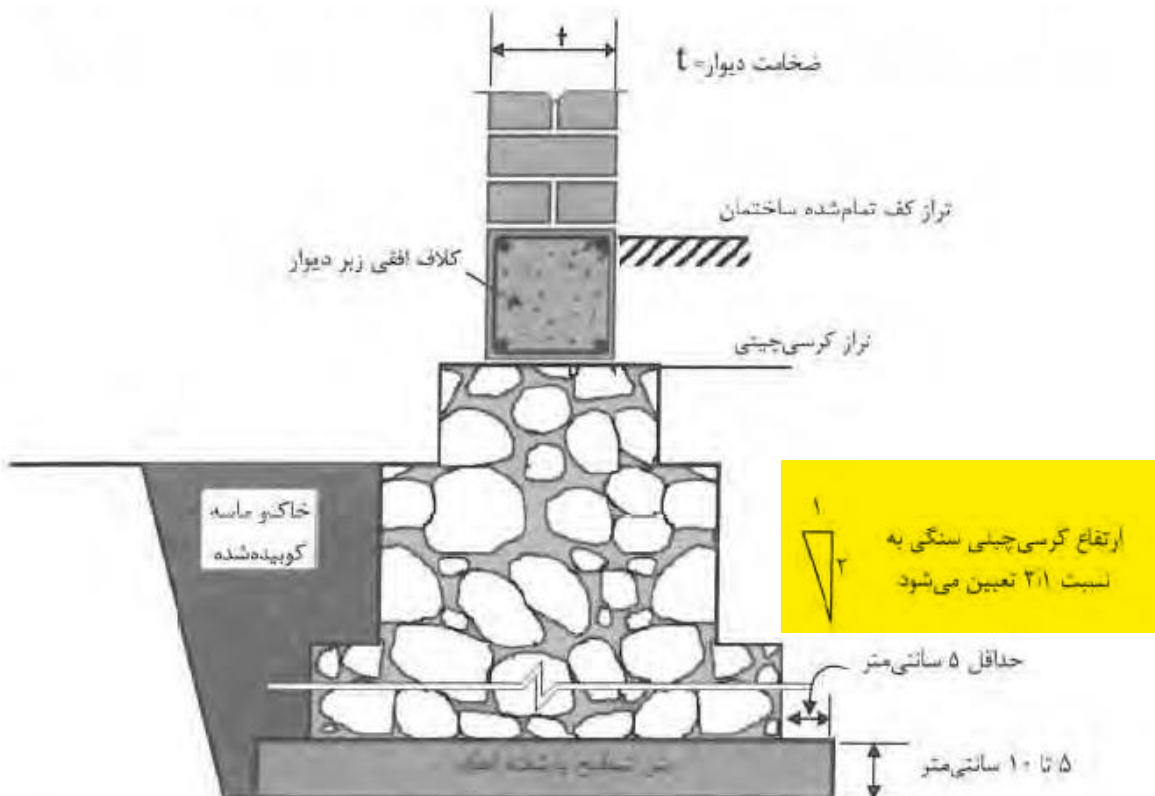
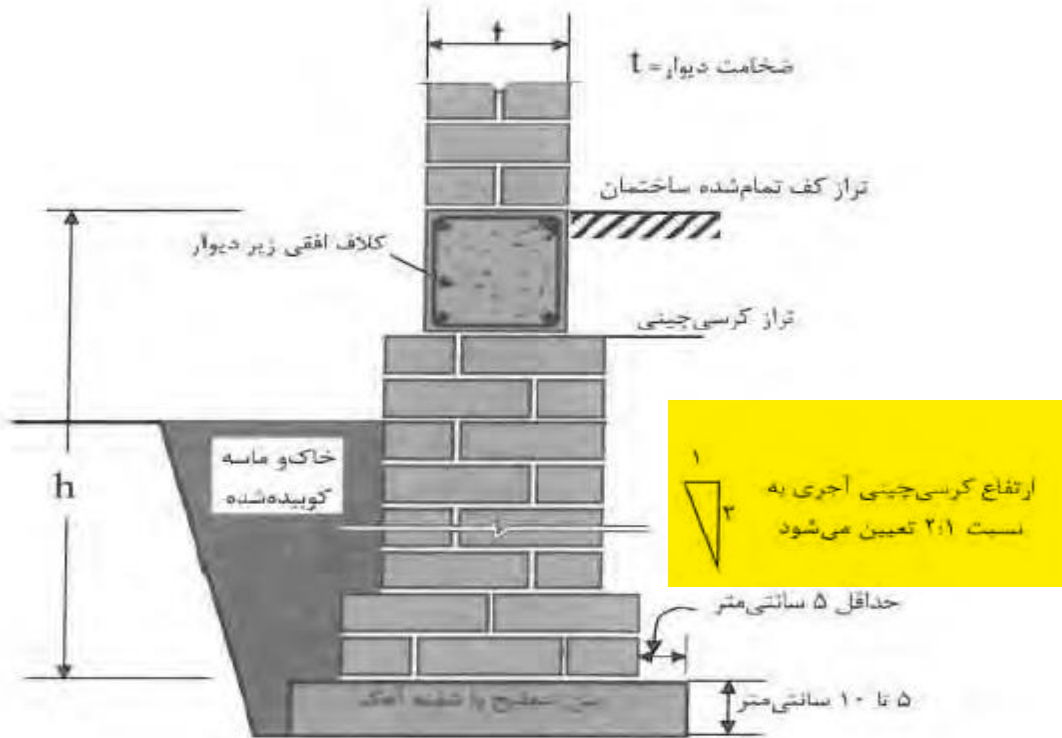
(b) باتارد (1:1:6)

(c) ماسه آهک (2:5)

تذکر : داخل بلوک سیمانی حفره دار باید از ملات و شن پر شود .

تذکر : در زمین های مرطوب برای کرسی چینی با آجر باید از آجر ماسه آهکی یا رسی مرغوب ( مهندسی ) استفاده شود .

تذکر ( 2800 ویرایش 4 و مبحث 8 ) : اگر از کلاف افقی به عنوان شالوده استفاده شود باید کلاف افقی بر روی کرسی چینی با مصالح بنایی مطابق شکل های زیر قرار گیرد . ( شکل ها برگرفته از 2800 ویرایش 4 )



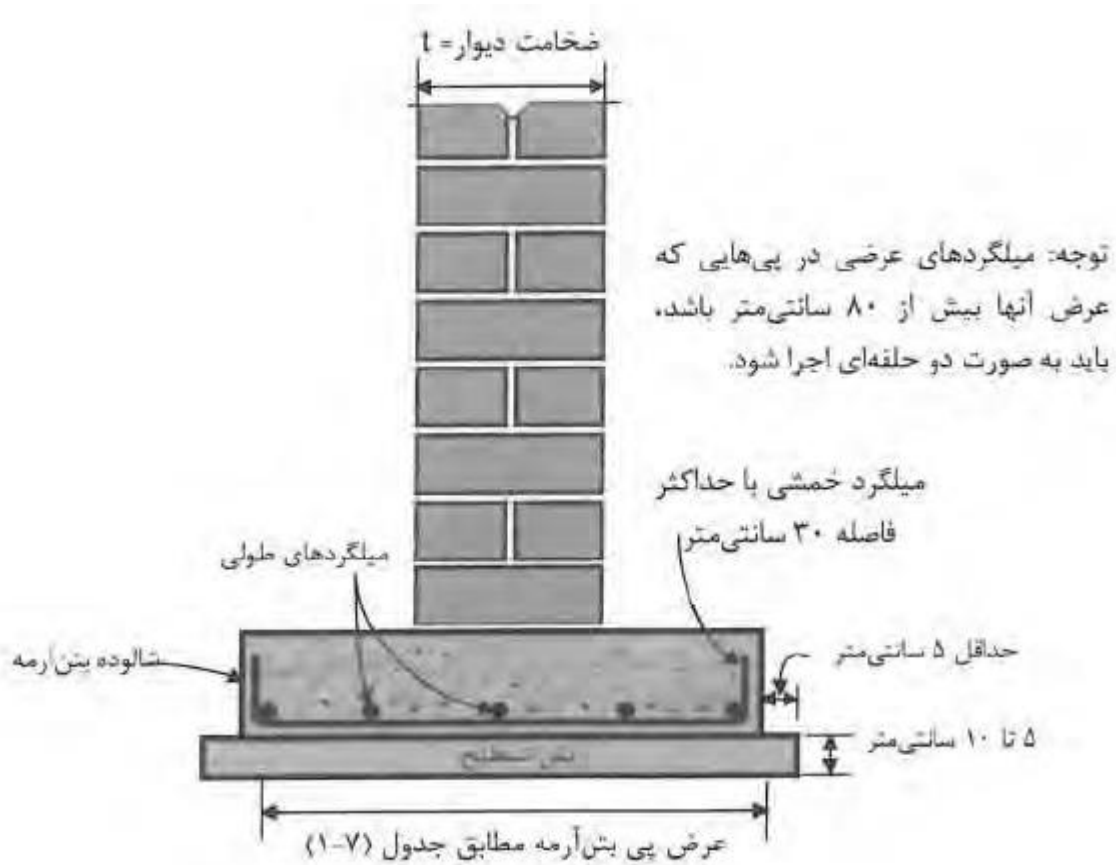
تذکر ( 2800 ویرایش 4 ) : عرض کرسی چینی زیر کلاف افقی باید حداقل 10 سانتی متر از عرض کلاف افقی بیشتر باشد و حداقل عرض کرسی چینی بر روی بتن تسطیح یا شفته آهک از جدول زیر بدست می آید .

جدول ۱-۲ مقدار عرض کرسی چینی بر روی بتن تسطیح یا شفته آهک تسطیح

تعداد طبقات			نوع خاک محل ساخت
۳	۲	۱	
عرض کرسی چینی مصالح بنایی (سانتی متر)			
۶۰	۴۰	۳۰	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها در حدود ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.
۷۰	۵۰	۳۵	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها بیش از ۱/۵ و کمتر از ۲ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.
۱۰۰	۷۰	۴۰	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها بیش از ۱ و کمتر از ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.
۱۵۰	۱۰۰	۵۰	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها در حدود ۱ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.

ارتفاع شالوده مصالح بنایی (h) نباید از جدول فوق منهای عرض کلاف افقی کمتر باشد .

تذکر : (2800 ویرایش 4 و مبحث 8 ویرایش 1392) به جای استفاده از کلاف افقی با کرسی چینی مصالح بنایی می توان از شالوده بتن مسلح مطابق شکل زیر استفاده کرد . ( شکل بر گرفته از 2800 ویرایش 4 )



شکل ۷-۹ شالوده بتن آرمه مورد نیاز در زیر دیوار مصالح بنایی

رعایت موارد زیر الزامی است .

- 1- مقاومت بتن حداقل 20 مگاپاسکال باشد (رده C20)
- 2- مقاومت میلگرد حداقل 240 مگاپاسکال باشد .
- 3- فولاد عرضی به اندازه فولاد خمشی باشد .
- 4- ارتفاع بتن مگر بین 5 تا 10 سانتی متر و ابعاد آن 10 سانتی متر از شالوده بیشتر باشد .
- 5- حداقل قطر میلگرد ها از جدول (7-2) تعیین می گردد .

جدول ۷-۲ شرایط استفاده از شالوده بتن آرمه در زیر دیوار

تعداد طبقات			نوع خاک محل ساخت
۳	۲	۱	
فولاد خمشی مورد نیاز شالوده در هر سفره			
۳ Φ۱۲	۲ Φ۱۲	۲ Φ۱۰	خاک‌هایی که مقاومت آنها در حدود ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
۳ Φ۱۲	۳ Φ۱۲	۳ Φ۱۰	خاک‌هایی که مقاومت آنها بیش از ۱/۵ و کمتر از ۲ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
۴ Φ۱۲	۴ Φ۱۲	۳ Φ۱۲	خاک‌هایی که مقاومت آنها بیش از ۱ و کمتر از ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
۶ Φ۱۴	۴ Φ۱۴	۳ Φ۱۲	خاک‌هایی که مقاومت آنها در حدود ۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.

### – دیوار :

ساختمان بنایی محصور شده با کلاف :

- (1) کلیه دیوارهای پیرامونی (باربر و غیر باربر) باید 35 سانتی متری باشند .
- (2) ضخامت دیوار باربر در طبقه اول و دوم نباید از 22 سانتی متر و در زیر زمین از 35 سانتی متر کمتر باشد .  
ضخامت دیوار زیر زمین حداقل برابر با ضخامت دیوار طبقه همکف باشد )
- (3) نسبت لاغری که از تقسیم نسبت ارتفاع موثر به ضخامت یا تقسیم طول موثر دیوار بر ضخامت ، هر کدام کمتر باشد نباید از 15 بیشتر شود .
- (4) حداکثر طول محصور دیوار بین دو کلاف قائم نباید از 5 متر بیشتر باشد .

یادداشت :

## – دیوارهای جداگر :

### ساختمان بنایی محصور شده با کلاف

- 1- دیوارهای جداگر به منظور جداسازی فضاها بکار می روند .
  - 2- دیوارها می تواند از آجر ، بلوک سفال یا قطعات پیش ساخته گچی ساخته شوند .
  - 3- حداقل ضخامت دیوار آجری 11 سانتی متر و دیوار بلوک سفال و گچی 8 سانتی متر است .
  - 4- حداقل طول آزاد دیوار بین دو پشت بند 40 برابر ضخامت دیوار یا 5 متر است .
- تذکر : دیوار پشت بند به ضخامت حداقل معادل ضخامت دیوار و به طول حداقل  $\frac{1}{6}$  بزرگترین دهانه طرفه پشت بند است

تذکر: به جای پشت بند می توان از اجزای قائم فولادی ، بتن مسلح و چوبی استفاده کرد . دو سر این اجزا باید در کف و سقف مهار شوند .  
یادداشت :

- 5- حداکثر ارتفاع از تراز کف  $3/5$  متر است در صورت تجاوز از این حد باید با تعبیه کلاف افقی مناسب تقویت شود .
- 6- لبه فوقانی جداگرهایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه ندارند باید با کلاف مناسب به دیوار یا کلاف های احاطه کننده متصل شوند .
- 7- لبه قائم دیوار جداگر نباید آزاد باشد . لبه قائم دیوار جداگر باید به دیوار یا جداگر عمود بر آن یا ستونک به نحو مناسب متصل باشد .

ستونک می تواند از فولاد یا بتن مسلح یا چوب باشد . برای ستونک می توان از یک ناودان نمره 6 استفاده کرد .  
تذکر : دیوار جداگر پشت بند اگر طولی کمتر از  $1/5$  متر داشته باشد لبه آن می تواند آزاد باشد .

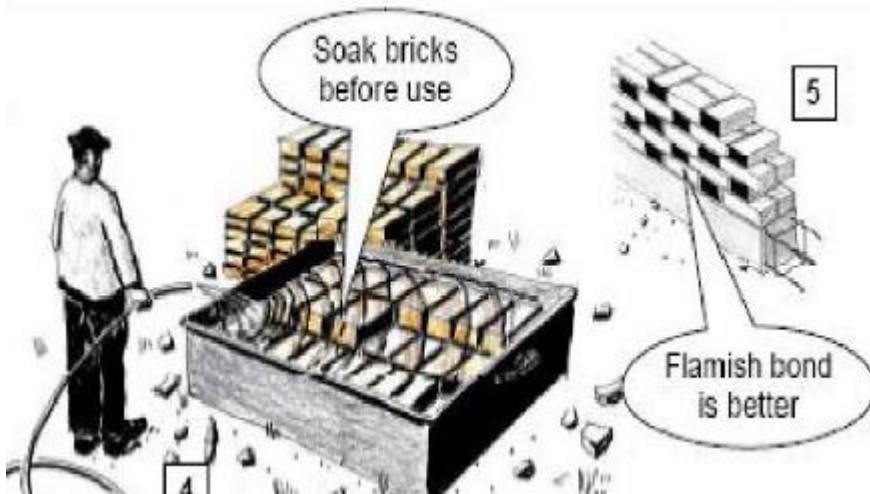
یادداشت :



## چند نکته در دیوار چینی آجری :

در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف و ساختمان بنایی غیر مسلح

1- قبل از اجرا باید آجرها زنجاب شوند .



2- دیوار چینی باید با ملات ماسه سیمان ( 3 به 1 ) یا حداقل باتارد ( 6 : 1 : 1 ) انجام شود .

3- حداقل ضخامت بند افقی و قائم 10 میلیمتر و حداکثر 12 میلیمتر است .

4- آجرها حداقل به اندازه یک چهارم طول خود با آجر ردیف قبلی همپوشانی داشته باشند .

یادداشت :

5- بندهای قائم (هرزه ملات) باید از ملات پر شود .

6- دیوار باید حداقل به مدت سه روز پس از اجرا مرطوب نگه داشته شود .

7- استفاده از روش هشت گیر در ساخت دیوارها مجاز نمی باشد .

یادداشت :

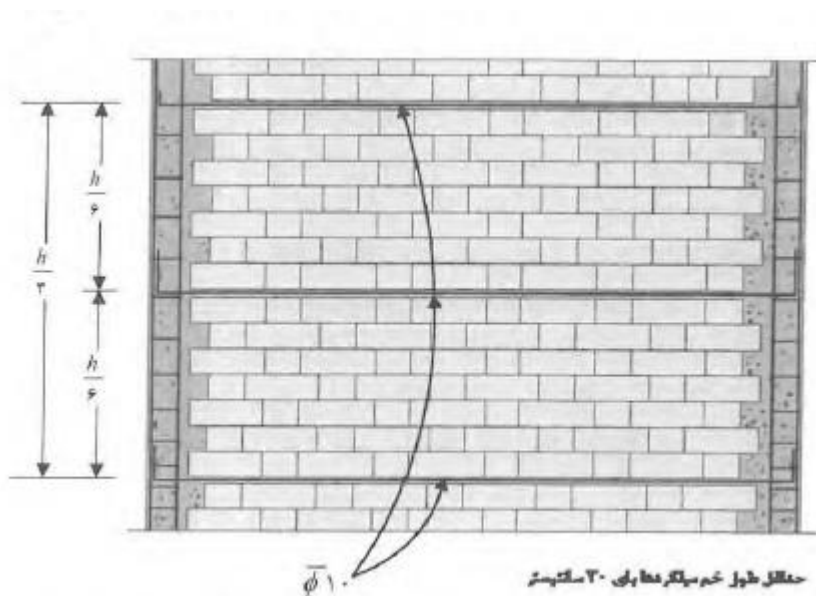
8- پس از ساخت هر 5 ردیف آجر عمل دوغاب ریزی سیمانی انجام گردد . این عمل تا پایان ساخت کامل دیوار ادامه یابد .

تذکر : نباید از دوغابی که از زمان اختلاط آن 1/5 ساعت گذشته است استفاده کرد و از یخ زدن آن تا 24 ساعت جلوگیری کرد .

### دو نکته در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف :

(a) در دیوار باربر حداقل از سه میلگرد آجدار با حداقل قطر 10 میلیمتر در  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{2}{3}$  ارتفاع دیوار در تمام طول دیوار در بند افقی دیوار استفاده شود و این میلگردها باید تا محل کلاف قائم ادامه داده شود و در آن مهار شود .

تذکر : در آیین نامه 2800 این مورد را برای دیوارهای 3 تا 5 متر الزامی کرده است .



### (b) در محل اجرای کلاف قائم باید دیوار به شکل هشت گیر اجرا شود .

بجای هشت گیر می توان در هنگام اجرای دیوار با تعبیه شاخک یا میلگرد افقی در هر 50 سانتی متر ارتفاع دیوار اتصال بین دیوار و کلاف را تامین نمود .

یادداشت :

## چند نکته در دیوار چینی زیر زمین :

در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف و ساختمان بنایی غیر مسلح

- 1- دیوار زیرزمین دارای مقاومت و ضخامت کافی جهت تحمل بارهای قائم و بارهای جانبی که از خاک مجاور ناشی می گردد ، باشد .
- 2- ضخامت دیوار زیرزمین باید حداقل به اندازه ضخامت دیوار طبقه همکف باشد .
- 3- در صورت عدم استفاده از کلاف افقی زیر دیوار طبقه زیرزمین ، آرماتورهای کلاف قائم به آرماتورهای به شالوده متصل گردد .
- 4- دیوارها باید در برابر نفوذ آب و رطوبت عایقکاری گردد .
- 5- عایقکاری رطوبتی زیر دیوار توسط قیروگونی و سایر مصالح مشابه به دلیل کاهش مقاومت برشی مجاز نیست و 2 سانتی متر ملات ماسه سیمان به نسبت 1:2 کافی است .

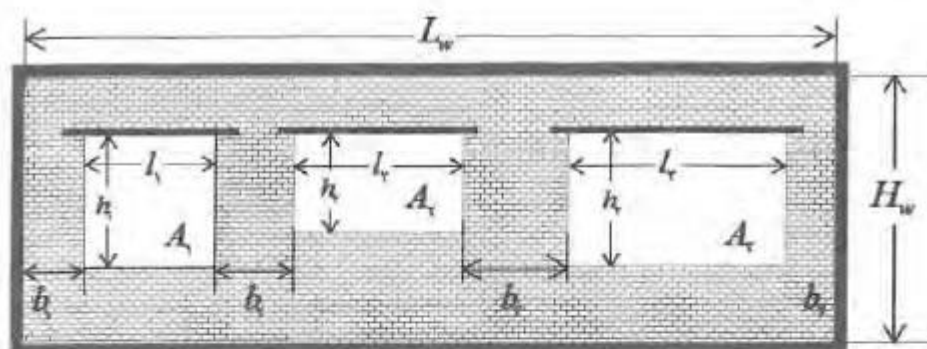
## چند نکته در دیوار چینی بر گرفته از 2800 ویرایش 4 :

- 1- برای اجرای دیوار از ملات ماسه سیمان با عیار حداقل 200 کیلوگرم سیمان در مترمکعب یا ملات باتارد با 100 کیلوگرم سیمان و 125 کیلوگرم آهک در هر مترمکعب استفاده کرد .
- 2- برای اجرای جان پناه و قسمت طره ی دودکش باید از ملات ماسه سیمان با عیار حداقل 200 کیلوگرم سیمان در مترمکعب استفاده کرد .
- 3- ملات ماسه سیمان حداکثر در مدت یک ساعت پس از تهیه استفاده شود.

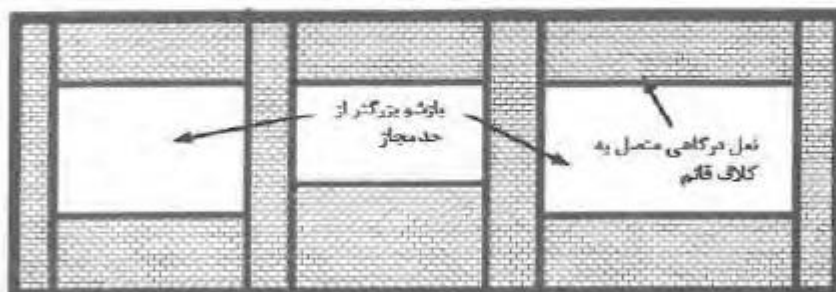
## – بازشوها و تقویت کننده اطراف آنها :

### ساختمان بنایی محصور شده با کلاف :

- 1- بازشوها نباید سبب قطع کلاف ها شوند .
- 2- مجموع سطح بازشوها در هر دیوار برابر از  $\frac{1}{3}$  سطح آن دیوار بیشتر نباشد .
- 3- مجموع طول بازشوها در هر دیوار برابر از  $\frac{1}{2}$  طول دیوار بیشتر نباشد .
- 4- فاصله اولین بازشو در هر دیوار برابر از بر خارجی ساختمان (از انتهای دیوار) کمتر از  $\frac{2}{3}$  ارتفاع بازشو یا کمتر از 75 سانتی متر نباشد ، مگر آنکه در طرفین بازشو کلاف قائم (از کف تا سقف) قرار داده شود .
- 5- فاصله دو بازشو نباید از  $\frac{2}{3}$  ارتفاع کوچکترین بازشوی طرفین خود و همچنین از  $\frac{1}{6}$  مجموع طول آن دو بازشو کمتر باشد . در غیر اینصورت جرز بین دو بازشو جزئی از بازشو منظور می شود و نباید آنرا به عنوان دیوار برابر به حساب آورد .
- 6- نعل درگاه روی بازشوهایی مجاور باید به صورت یکسره با دهانه ای برابر مجموع طول بازشوها به اضافه جرز بین آنها و 20 سانتی متر اضافه در هر طرف منظور شود .



در صورت عدم تحقق شرایط فوق



$$A_1 + A_2 + A_3 \leq \frac{1}{3} (L_w \times H_w)$$

$$l_1 + l_2 + l_3 \leq \frac{1}{2} L_w$$

$$b_1 \geq \frac{2}{3} h_1 \geq 75 \text{ cm}$$

$$b_2 \geq \frac{2}{3} h_2 \geq \frac{1}{6} (l_2 + l_3)$$

$$h_2 \leq 215 \text{ cm}$$

$$b_3 \geq \frac{2}{3} h_3 \geq \frac{1}{6} (l_1 + l_2)$$

$$b_4 \geq \frac{2}{3} h_4 \geq 75 \text{ cm}$$

$$l_1 \leq 215 \text{ cm}$$

7- هیچ یک از ابعاد بازشوها از 2/5 متر بیشتر نباشد . در غیر اینصورت باید طرفین بازشو را با تعبیه کلاف های قائم که به کلاف های افقی متصل می شوند ، تقویت نمود .  
 آیین نامه 2800 ویرایش 4 برای کلاف قائم اطراف بازشو های بزرگتر از 2/5 متر جدول زیر را پیشنهاد کرده است .

جدول ۳-۷ مشخصات کلاف های قائم در اطراف بازشوهای بزرگتر از ۲/۵ متر

مشخصات کلاف قائم در اطراف بازشوها	
۲۰ × ۱۰	مقطع کلاف (سانتی متر)
۲ Φ۱۰	میلگردهای طولی کلاف
Φ۸ @ ۲۰ cm c/c	میلگردهای عرضی کلاف

## **– نعل درگاه :**

نعل درگاه در زیر زمین : کلیه نعل درگاه ها در طبقه زیر زمین باید از بتن درجا ساخته شده باشند و توسط میلگرد های قائم یا کلاف قائم به کلاف های افقی پایین و بالا متصل گردند .

مصالح نعل درگاه : به جز نعل درگاه در زیر زمین نعل درگاه می تواند از آجر مسلح ، چوب ، فولاد ، بتن درجا و بتن پیش ساخته باشد .

طول تکیه گاه نعل درگاه : طول تکیه گاه تیر نعل درگاه در هر طرف حداقل 35 سانتی متر یا یک دهم طول دهانه هر کدام بیشتر باشد .  
یادداشت :

## **– کلاف در ساختمان های بنایی محصور شده در کلاف:**

**– تعریف کلاف افقی :** عضوی است که در جهت افقی در پای دیوار ، زیر یا تراز سقف ، بالا و پایین باز شو ها ساخته می شود و به صورت اعضای کششی یا فشاری نیرو های اینرسی ناشی از زلزله را منتقل می کند و مانع از جدا شدن اجزای ساختمان از یکدیگر می شود .

**– تعریف کلاف قائم :** عضوی است که در جهت قائم به منظور پیوند دیوار ها به یکدیگر به کار می رود .

## کلاف بندی افقی :

(a) محللهای تعبیه و مشخصات کلاف های افقی

در کلیه دیوارهای باربر باید کلاف های افقی در تراز زیر دیوار و زیر سقف ساخته شود :

1- در تراز زیر دیوار : این کلاف باید با بتن مسلح (با عیار سیمان حداقل 250 کیلوگرم در متر مکعب بتن )

ساخته شود بطوری که عرض آن از عرض دیوار و یا 25 سانتیمتر و ارتفاع آن از  $\frac{2}{3}$  عرض دیوار و یا 25

سانتیمتر کمتر نباشد .

یادداشت :

2- در تراز زیر سقف : کلاف سقف چنانچه با بتن مسلح ساخته شود ، باید عرض آن هم عرض دیوار بوده مگر در دیوارهای خارجی که به منظور نماسازی می توان عرض کلاف را حداکثر تا 12 سانتیمتر از عرض دیوار کمتر اختیار نمود ولی در هیچ حال عرض کلاف افقی نباید از 20 سانتیمتر کمتر باشد ارتفاع کلاف نباید از 20 سانتیمتر کمتر باشد بجای کلاف بتن مسلح می توان از پروفیل های فولادی معادل تیر آهن IPE100 (نمره 10) استفاده نمود مشروط بر آنکه کلاف فولادی بخوبی به سقف متصل شده و همچنین این کلاف ها بنحوی مناسب به کلاف قائم یا دیوار متصل گردد . هنگام اجرای کلاف سقف تدابیر لازم برای اتصال مناسب آن به تیرهای سقف اتخاذ شود .

تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) اگر سقف از تاوه تخت بتن آرمه درجا باشد نیازی به کلاف افقی اضافی در تراز سقف نیست .

تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) در صورتی که کلاف افقی سقف فلزی باشد باید به خوبی به دیوار ( مثلا ملات با حداقل ضخامت 5 سانتی متر ) متصل شود .

### (b) مشخصات و محل تعبیه میلگردها در کلاف های افقی بتنی

- 1- میلگردهای طولی باید از نوع آجدار با حداقل قطر 10 میلیمتر باشند .
- 2- میلگردهای طولی باید در چهار گوشه کلاف با پوشش بتنی مناسب قرار گیرند . در صورتی که عرض کلاف از 35 سانتیمتر تجاوز نماید تعداد میلگردهای طولی باید به 6 عدد و یا بیشتر افزایش داده شود به گونه ای که فاصله هر دو میلگرد مجاور از 25 سانتیمتر بیشتر نباشد .
- 3- میلگردهای طولی باید با تنگهایی به قطر حداقل 6 میلیمتر به یکدیگر بسته شوند فاصله تنگها از یکدیگر نباید از ارتفاع کلاف یا 25 سانتیمتر بیشتر باشد فاصله تنگها در فاصله 45 سانتیمتر از بر کلاف قائم باید حداقل به 15 سانتیمتر کاهش یابد .
- 4- پوشش بتن اطراف میلگردهای طولی نباید در مورد کلاف زیر دیوارها از 5 سانتیمتر و در مورد کلاف سقف از 2/5 سانتیمتر کمتر باشد .

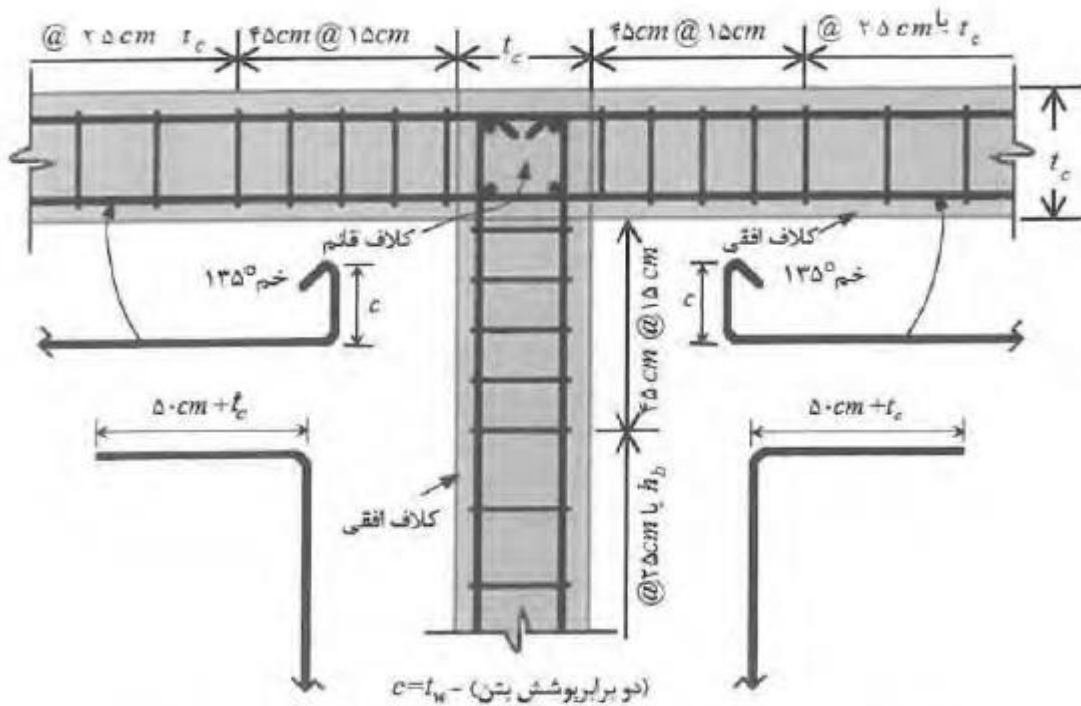
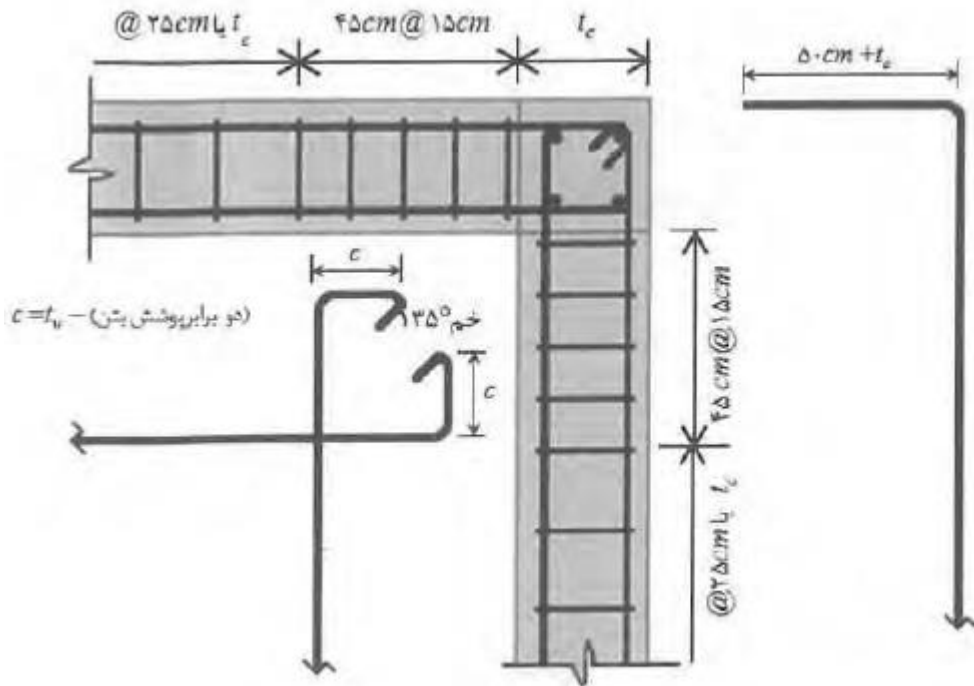
تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) استفاده از میلگرد ساده در منطقه با خطر نسبی کم و متوسط مجاز است در اینصورت باید در محل وصله و انتهای میلگرد به قلاب 180 درجه منتهی شود .

تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) وصله میلگرد باید در یک سوم میانی کلاف انجام گردد و در ناحیه بحرانی وصله انجام نگردد .



### (c) اتصال کلاف های افقی

- 1- در هر تراز کلاف ها باید به یکدیگر متصل شوند تا کلاف بندی به صورت شبکه به هم پیوسته ای باشد .
- 2- آرماتورها در محل تلاقی کلاف ها باید به اندازه 50 سانتیمتر همپوشانی داشته باشند تا اتصال کلاف ها بخوبی تامین گردد. ( شکل ها برگرفته از 2800 ویرایش 4 )



شکل ۷-۱۷ جزئیات میلگردگذاری برای اتصال دو کلاف افقی با کلاف قائم

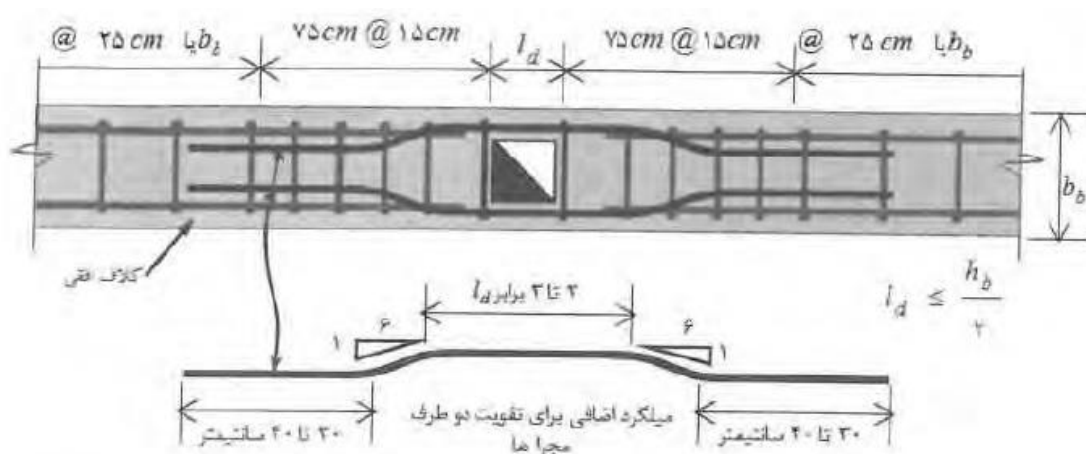
3- کلاف افقی نباید در هیچ جا منقطع باشد. عبور لوله یا دودکش به قطر بیش از  $\frac{1}{6}$  عرض کلاف از دورن کلاف مجاز نمی باشد. بدیهی است عبور لوله یا دودکش باید از وسط کلاف عبور نموده و نباید باعث قطع میلگردها گردد.



یادداشت :

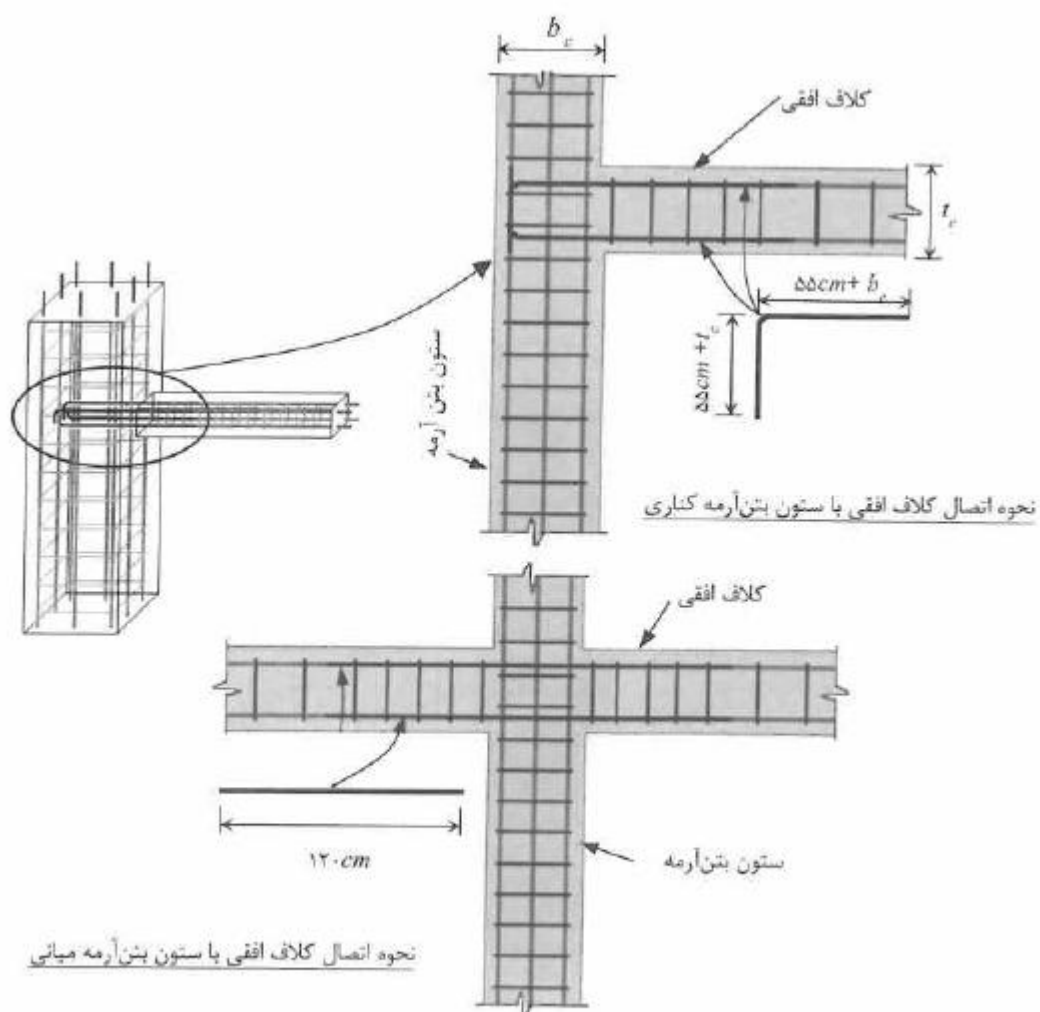
### بیان آیین نامه 2800 در مورد عبور لوله و دودکش از کلاف افقی :

در صورتیکه مجاری دودکش و نظایر آن با کلاف افقی تلاقی کند میلگرد های کلاف از دو طرف مجرا عبور کرده و قطر یا عرض مجرا نباید بیش از نصف عرض کلاف باشد.

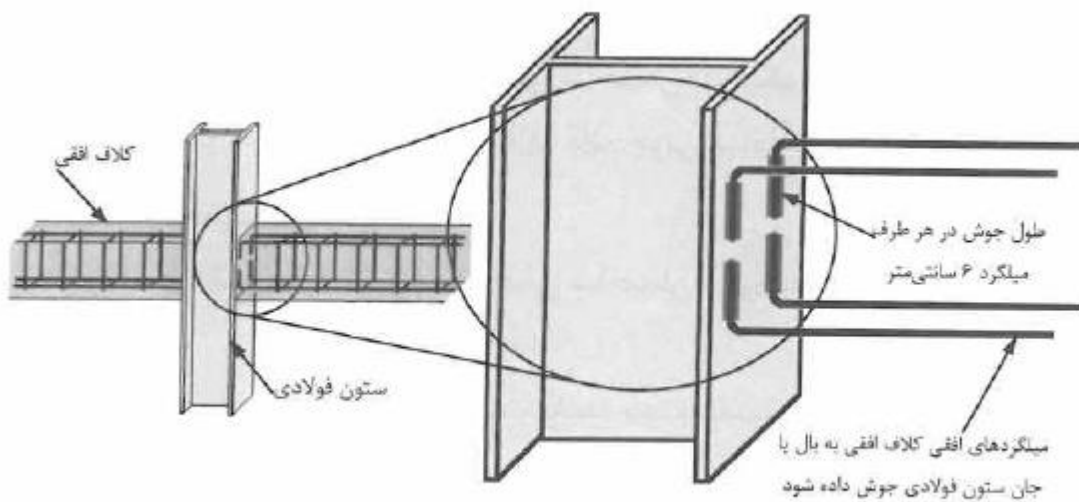


شکل ۷-۱۸ پلان جزئیات میلگردگذاری اطراف مجاری (دودکش و تهویه) عبور داده شده از کلاف افقی

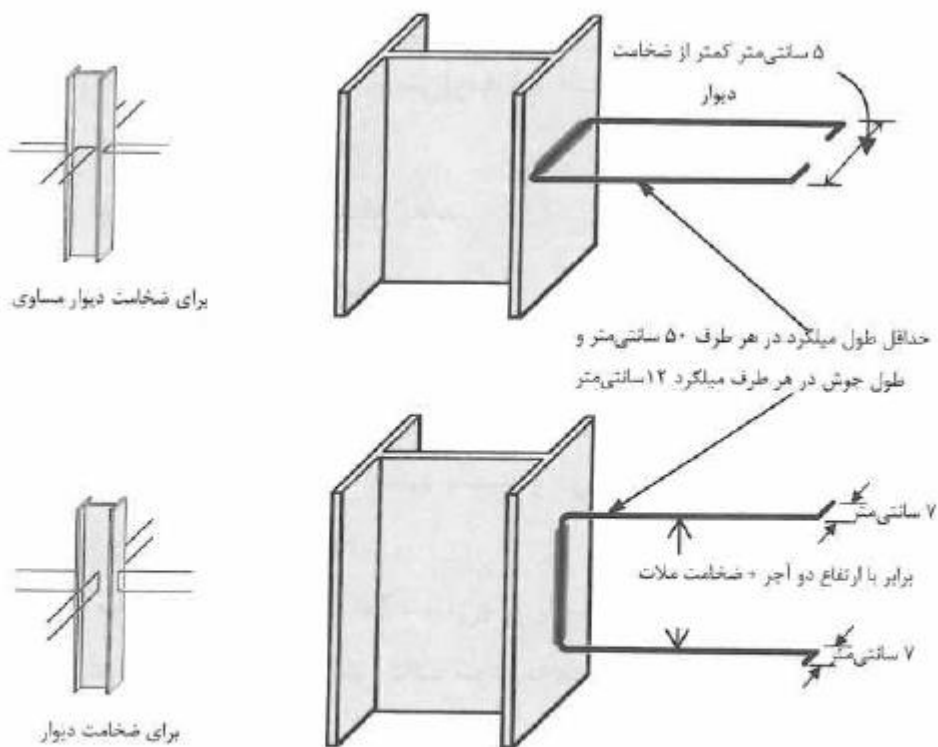
تذکر: ( 2800 ویرایش 4 ) در صورتی که ساختمان بنایی دارای ستون بتنی یا فلزی باشد باید در بالا به عناصر سقف یا کلاف افقی روی دیوار و در پایین به کلاف افقی زیر دیوار متصل شود .



شکل ۷-۱۹ جزئیات میلگردگذاری برای اتصال کلاف افقی به ستون بتن آرمه



الف- نحوه اتصال کلاف افقی به ستون فولادی



ب- نحوه اتصال ستون فولادی (یا کلاف فولادی) به دیوار آجری

شکل ۷-۲۰ جزئیات اتصال کلاف‌ها به ستون فولادی و دیوار آجری

## – کلاف بندی قائم :

### (a) محللهای تعبیه و مشخصات کلاف های قائم

- 1- کلاف های قائم باید در محل تقاطع دیوارها تعبیه گردند . در صورتی که طول دیوار بین دو کلاف بیشتر از 5 متر باشد باید کلاف های قائم با توزیع یکنواخت در فواصل کمتر از 5 متر در داخل دیوار ، تعبیه گردد .  
تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) اگر انتهای دیوار سازه ای آزاد باشد باید با تعبیه کلاف قائم آنرا مقید ساخت .
- 2- هیچ یک از ابعاد مقطع کلاف قائم بتن مسلح (با عیار سیمان حداقل 250 کیلوگرم در متر مکعب بتن) نباید کمتر از 20 سانتیمتر باشد . به جای کلاف بتن مسلح می توان از تیرآهن *IPE100* (نمره 10) یا پروفیل فولادی معادل آن استفاده نمود ، مشروط بر آنکه اتصال کلاف فولادی با دیوار بوسیله میلگردهای افقی بخوبی تامین شود .  
یادداشت :

- تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) چنانچه پروفیل فولادی در و پنجره معادل تیرآهن نمره 10 باشند و به خوبی در کلاف زیر دیوار و سقف مهار شوند می توان به عنوان کلاف قائم در نظر گرفت .

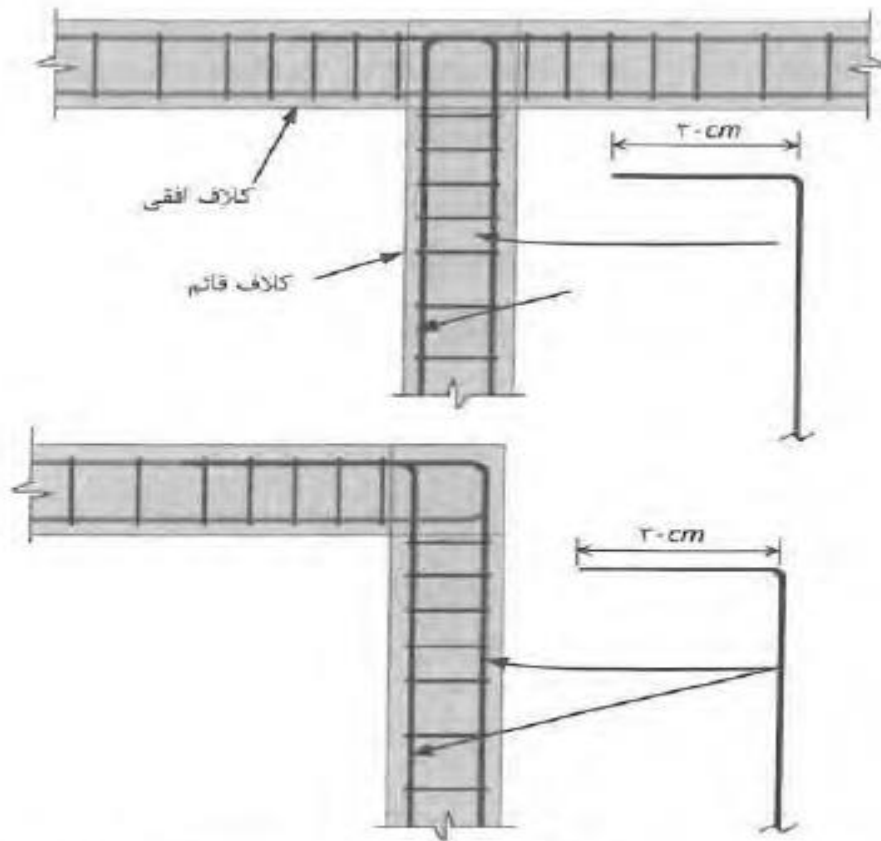
### (b) مشخصات و محل تعبیه میلگردها در کلاف های قائم بتنی

- 1- میلگردهای طولی باید از نوع آجدار با حداقل قطر 10 میلیمتر باشد .
- 2- میلگردهای طولی باید در چهار گوشه کلاف با پوشش بتنی مناسب قرار گیرند و بنحو مناسبی با میلگردهای طولی کلاف افقی مهار شوند .
- 3- میلگردهای طولی باید با تنگهایی به قطر حداقل 6 میلیمتر به یکدیگر بسته شوند فاصله تنگها از یکدیگر نباید از 20 سانتیمتر بیشتر باشد . فاصله تنگها در ناحیه بحرانی باید به 15 سانتیمتر کاهش یابد .
- 4- طول ناحیه بحرانی از بر کلاف افقی بزرگترین مقادیر زیر است .  
(a) یک پنجم فاصله محور تا محور کلاف های افقی بالا و پایین دیوار بنایی  
(b) دوبرابر ضخامت کلاف قائم در راستای عمود بر دیوار
- 5- در اطراف میلگردهای طولی باید حداقل 2/5 سانتیمتر پوشش بتن وجود داشته باشد .

- تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) اگر عرض مقطع کلاف 35 سانتی متر یا بیشتر باشد تعداد میلگرد های طولی باید به 6 یا بیشتر افزایش یابد به طوریکه فاصله هر دومیلگرد مجاور از 25 سانتی متر بیشتر نشود .

**(c) اتصال کلاف های قائم**

کلاف های قائم باید بنحوی مناسب در کلیه محل های تقاطع ، به کلاف های افقی متصل شوند . در نقاط تقاطعی که کلاف قائم ادامه نمی یابد میلگردهای طولی کلاف قائم باید حداقل به اندازه 40 سانتیمتر در داخل کلاف افقی مهار گردد . ( شکل ها برگرفته از 2800 ویرایش 4 )  
تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) آرماتورهای کلاف قائم حداقل به اندازه 40 سانتی متر به صورت قائم یا 20 سانتی متر با خم 90 درجه در شالوده مهار شود .



شکل ۲۱-۷ جزئیات مهار کردن میلگرد اصلی کلاف قائم در کلاف افقی

### نحوه اجرای کلاف قائم بتن آرمه : ( 2800 ویرایش 4 )

اجرای کلاف قائم باید همزمان با اجرای دیوار سازه ای و به صورت یکپارچه انجام شود در غیر اینصورت رعایت موارد زیر الزامی است :

- 1- اجرای دیوار و بازگذاشتن دیوار در محل کلاف به شکل کنگره ای ( هشت گیر )
- 2- میلگرد گذاری و تامین همپوشانی با میلگرد انتظار
- 3- نصب مرحله ای قالب به ارتفاع 70 سانتی متر از پایین به بالا
- 4- بتن ریزی مرحله ای و ویبره کردن آن

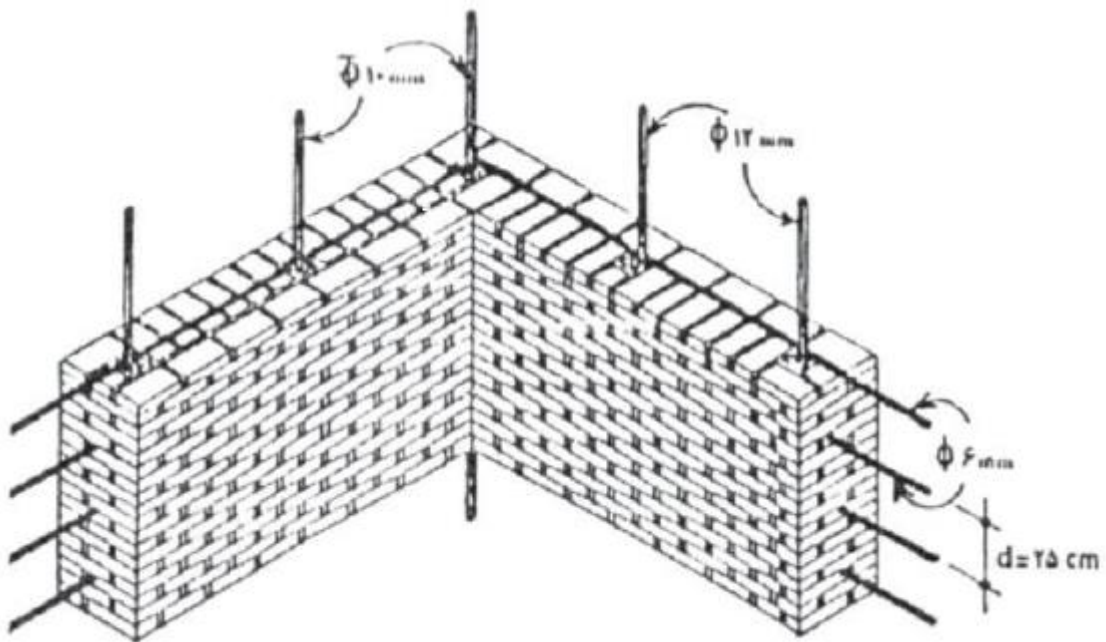




## – معادل کلاف بندی قائم :

به جای هر کلاف قائم می توان میلگردهایی در طول و ارتفاع دیوار بر اساس ضوابط زیر می توان جایگزین کرد .

- 1- اجرای دیوار با ملات ماسه سیمان ( عیار 250 کیلوگرم سیمان در هر متر مکعب ) انجام گردد .
- 2- فاصله میلگرد های قائم از 60 سانتی متر کمتر و از 1/2 متر بیشتر نباشد .
- 3- میلگرد های قائم در فواصل حداکثر 25 سانتی متری توسط میلگرد به قطر 6 میلیمتر به یکدیگر بسته شوند
- 4- اطراف میلگرد های قائم فضایی که کوچکترین بعد آن 6 سانتی متر است ایجاد گردد و ضمن چیدن دیوار با ملات پر شود ( روش اجرای اطراف میلگرد قائم به شکل غوطه ای )





## سدیوار نسبی :

### ساختمان های بنایی محصور در کلاف :

در هر یک از امتداد های طولی و عرضی ساختمان مقدار دیوار نسبی نباید از مقادیر جدول زیر کمتر باشد .

جدول ۸-۵-۲ حداقل درصد دیوار نسبی در هر امتداد ساختمان آجری محصور شده با کلاف

خطر نسبی مناطق						نوع و تعداد طبقات	
خطر نسبی متوسط و کم			خطر نسبی بسیار زیاد و زیاد				
طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین	طبقه دوم	طبقه اول	زیرزمین		
-	۳	۵	-	۴	۶	یک طبقه	ساختمان آجری
۳	۵	۶	۴	۶	۸	دو طبقه	
-	۵	۸	-	۶	۱۰	یک طبقه	ساختمان با بلوک سیمانی
۵	۸	۹	۶	۱۰	۱۲	دو طبقه	
-	۴	۵	-	۵	۶	یک طبقه	ساختمان سنگی
۴	۶	۶	۵	۸	۸	دو طبقه	

آیین نامه 2800 ویرایش 4 :

دیوار سازه ای : دیواری که برای تحمل بار قائم یا بار قائم و جانبی در نظر گرفته شود .

دیوار نسبی : برابر است با سطح مقطع افقی دیوار های سازه ای در هر امتداد به زیر بنای آن طبقه که دیوار بالا و پایین بازشوها در نظر گرفته نمی شود .

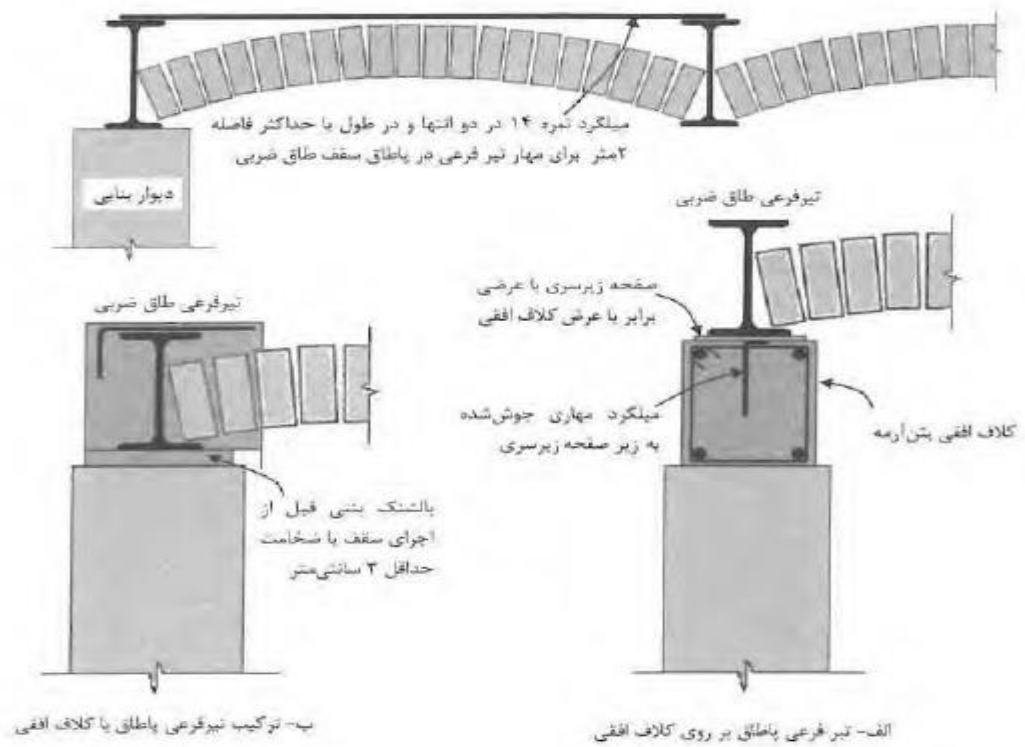
تذکر : ضخامت دیوار سازه ای در طبقه اول و دوم نباید از 22 سانتی متر و در زیر زمین از 35 سانتی متر کمتر باشد همچنین نسبت ارتفاع موثر به ضخامت دیوار نباید از 15 بیشتر باشد .

یادداشت :

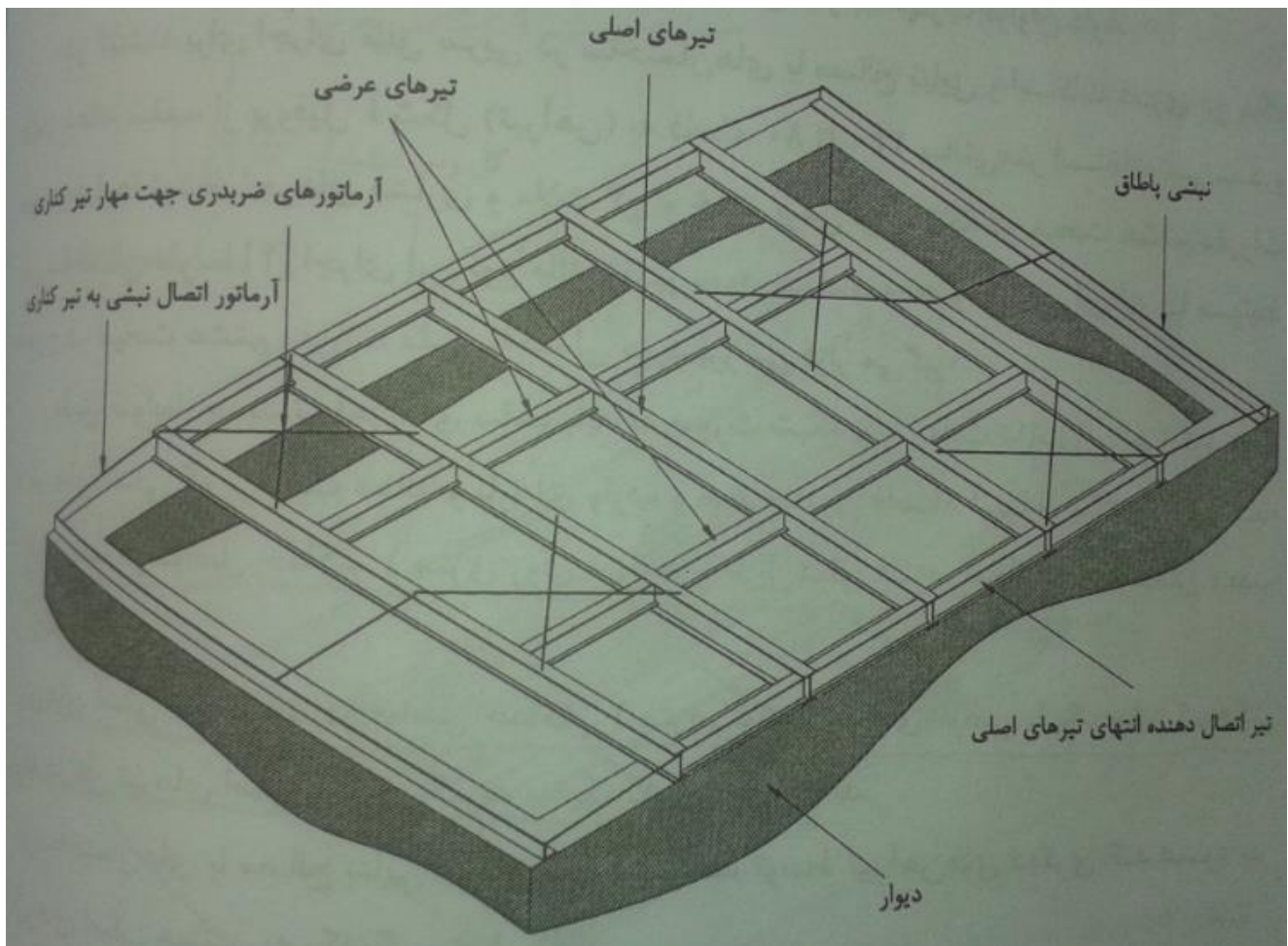
### نکات اجرایی سقف طاق ضربی :

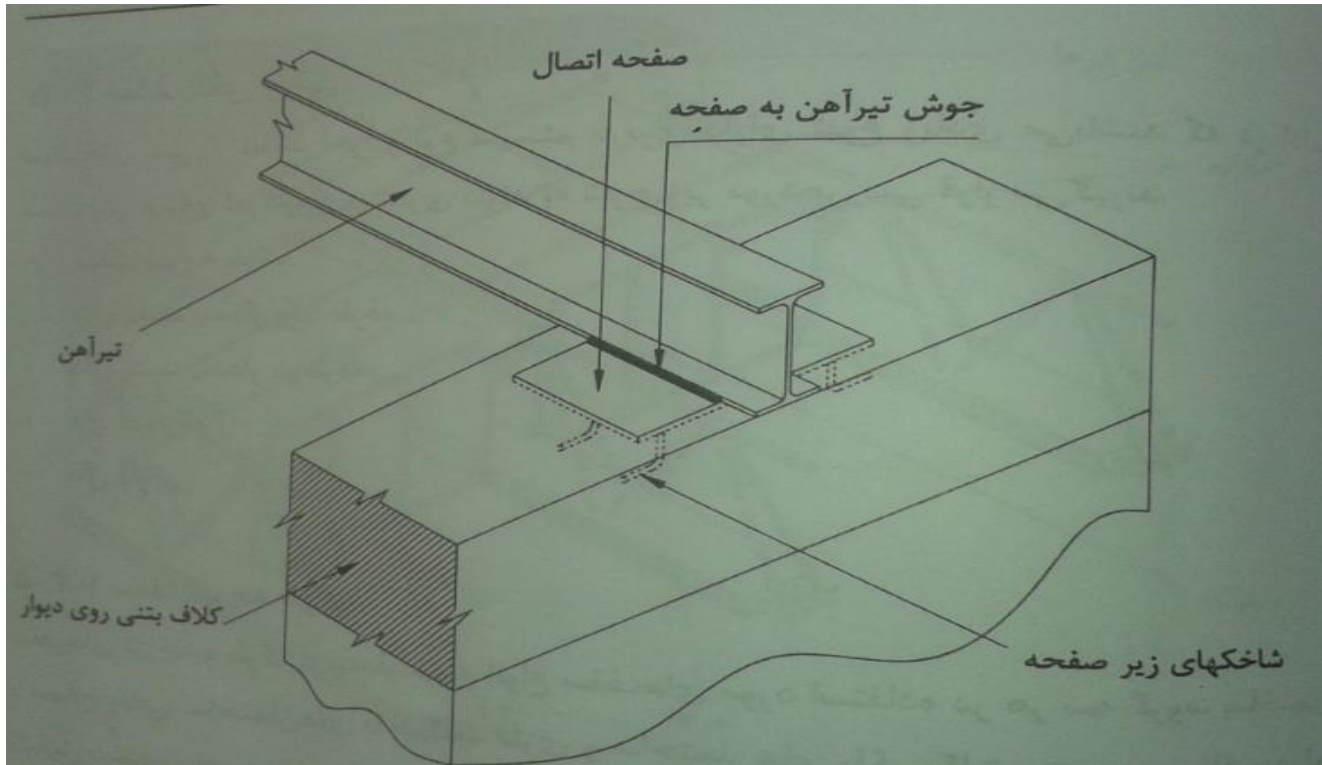
- 1- فاصله بین تیرآهن سقف حداکثر یک متر است .
- 2- تیرآهن سقف باید در فواصل حداکثر 2 متر توسط تیرآهن عرضی حداکثر یک شماره کمتر از تیرآهن اصلی به یکدیگر متصل گردند .
- 3- لازم است انتهای تیرآهن سقف توسط تیرآهن های دیگری که در امتداد عمود بر تیرهای سقف هستند به یکدیگر متصل شوند .
- 4- تیرآهن انتهایی سقف باید در چشمه های یک متری حداقل بصورت یک چشمه در میان با میلگرد به شکل ضربدري به تیرآهن کناری خود مهار شود .
- 5 - تکیه گاه مناسبی برای پاتاق آخرین دهانه طاق ضربی تعبیه گردد . این تکیه گاه می تواند با قرار دادن یک پروفیل فولادی و اتصال آن با کلاف زیر خود یا با جاسازی در کلاف بتنی تامین شود . چنانچه این تکیه گاه فولادی باشد باید با میلگردها یا تسمه های کاملاً کشیده و مستقیم در دو انتهای تیر و همچنین در فواصل کمتر از 2 متر به آخرین تیرآهن سقف متصل گردد .
- 6- حداقل سطح مقطع میلگرد یا تسمه که برای مهاربندی ضربدري تیرآهن های سقف یا استوار کردن آخرین دهانه بکار می رود ، میلگرد با قطر 14 میلیمتر یا تسمه معادل آن می باشد .

تذکر : ( 2800 ویرایش 4 ) تیرآهن ها باید بوسیله میلگرد و یا تسمه فولادی به صورت ضربدري به یکدیگر بسته شوند به طوری که اولاً طول مستطیل ضربدري شده بیش از  $1/5$  برابر عرض آن نباشد و ثانياً مساحت تحت پوشش هر ضربدري از 25 متر مربع تجاوز ننماید .  
یادداشت :



شکل ۲۸-۲ جزئیات مربوط به نحوه منسجم کردن تیر آهن های سقف طاق ضربی





### چند نکته در سقف تیرچه و بلوک :

- 1- میلگرد مورد استفاده در بتن پوشش سقف حداقل به قطر 6 میلیمتر و به فواصل 25 سانتی متر در جهت عمود بر تیرچه قرار داده شود .
- 2- حداقل ضخامت بتن پوشش 5 سانتی متر است .
- 3- در صورت تجاوز دهانه تیرچه از 4 متر باید از کلاف عرضی به عرض حداقل 10 سانتی متر و از 2 میلگرد آجدار حداقل به قطر 10 میلیمتر استفاده شود .
- 4- در صورت وجود طره در سقف میلگرد در بالای تیرچه حداقل به طول 1/5 متر تعبیه شود .

## – چند نکته سقف کاذب :

- 1- حداقل تعداد آویزها در سقف کاذب 3 عدد در هر متر مربع است .
- 2- مقاطع نیمرخهای اصلی و فرعی نباید بترتیب از سطح مقاومت میلگرد فولادی نمره 10 و 6 کمتر باشد .
- 3- در صورتی که تاسیسات حرارتی بین سقف اصلی و کاذب قرار گیرد ایجاد درز انبساط در اطراف سقف کاذب ضروری است .  
یادداشت :

## – دودکش :

- 1- ساخت دودکش باید بصورت یکپارچه از طبقات پایین تا پشت بام ادامه یابد .
- 2- دودکش در ارتفاعی به اندازه جان پناه به روش مناسبی مهار شود .
- 3- ساخت دودکش با مصالح بنایی مجاز نیست .
- 4- ارتفاع دودکش نباید بیش از  $1/5$  متر از کف بام باشد در صورت تجاوز از این حد توسط عناصر قائم فولادی و بتنی در کف سقف گیردار شود .
- 5- در ساختمان بنایی غیر مسلح دارای کلاف چوبی دودکش باید حداقل 10 سانتی متر از عناصر چوبی کلاف افقی یا قائم یا تیر فاصله داشته باشد .
- 6- در ساختمان بنایی غیر مسلح حداکثر قطر خارجی دودکش 20 سانتی متر است .

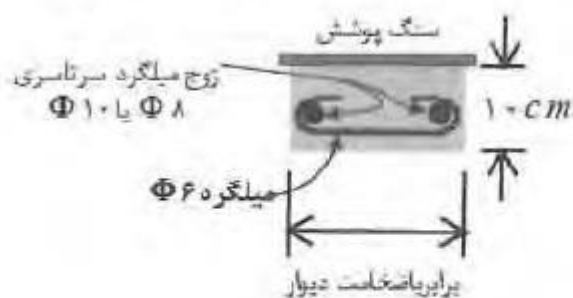
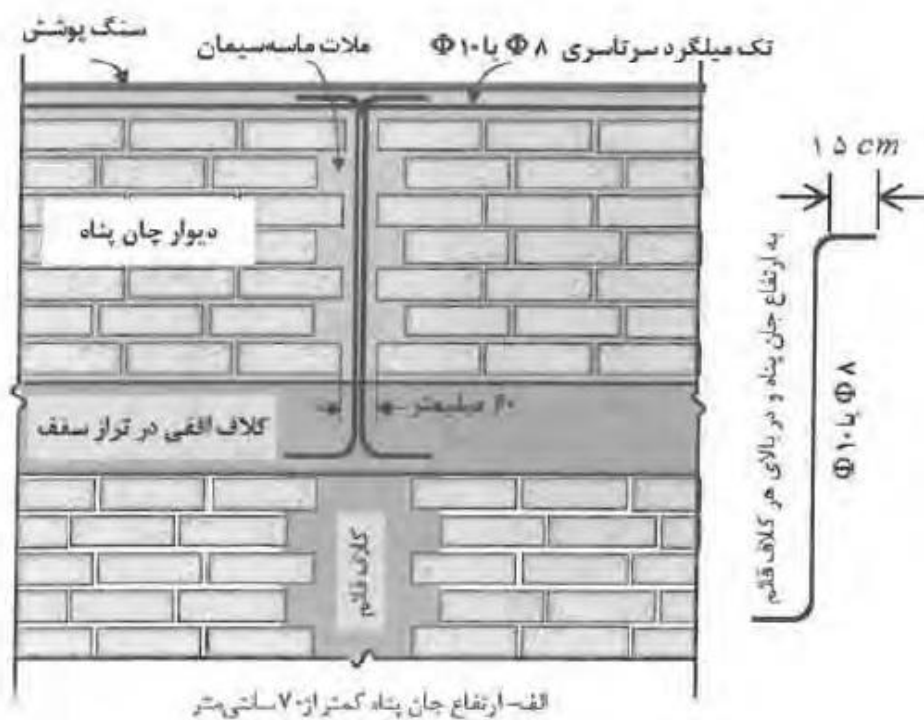
## – بادگیر :

- ارتفاع بادگیر نباید بیش از  $1/5$  متر از کف بام باشد در صورت تجاوز از این حد توسط عناصر قائم فولادی و بتنی در کف سقف گیردار شود .

## – جان پناه :

- ارتفاع جان پناه اطراف بام و بالکن ها از کف تمام شده باید حداکثر 70 سانتی متر و ضخامت آن حداقل 20 سانتی متر باشد . همچنین در فواصل 5 متر توسط کلاف افقی و قائم مهار شوند .  
تذکر ( 2800 ویرایش 4 ) : در صورتیکه ضخامت دیوار 10 یا 20 سانتی متر باشد ارتفاع آن نباید از 50 و 70 سانتی متر تجاوز نماید . در صورتیکه ارتفاع جان پناه از 70 سانتی متر بیشتر باشد باید کلاف قائم تا بالای جان پناه ادامه یابد و بر روی جان پناه کلاف افقی با ارتفاع 10 سانتی متر با دو میلگرد افقی اجرا شود .





ب- کلاف افقی روی جان پناه ارتفاع جان پناه بیش از ۷ سانتی متر

### شکل ۷-۱۶ جزئیات مهار جان پناه

## – نماسازی: (2800 ویرایش 4)

در نماسازی با آجر ارجح است آجر نما به طور همزمان با آجر پشت کار چیده شود و باید ضخامت این دو نوع آجر یکسان و یا تقریباً یکسان باشد تا هر دو در هر رگ روی یک لایه ملات چیده شوند . در صورتی که آجر نما پس از احداث دیوار پشت کار چیده شود باید با مهار کردن مفتولهای فلزی در داخل ملات پشت کار و قرار دادن 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 50 سانتی متر بیشتر اختیار شود . نماسازی با سنگ غیر پلاک که قطعات سنگ به صورت افقی رویهم چیده می شوند تابع مقررات نماسازی با آجر می باشد . در صورتی که سنگ ها به صورت پلاک بطور قائم نصب شوند باید با تعبیه اسکوپ و یا مهار مناسب دیگری از جدا شدن و فرو ریختن آنها در مواقع بروز زلزله جلوگیری شود .

**— خرپشته :** ( 2800 ویرایش 4 )

در صورتی که سطح زیربنای خرپشته بیش از 25 درصد سطح زیربنای طبقه زیرین خود باشد ، خرپشته به عنوان یک طبقه محسوب می شود .  
ارتفاع خرپشته از تراز طبقه زیرین خود حداکثر 3 متر است و رعایت ضوابط مربوط به کلاف بندی افقی و قائم و سایر ضوابط در مورد جزئیات اجرایی آن الزامی است .  
یادداشت :

## – چند نکته در محافظت از سطوح :

- 1- در ساختمان خشتی وجوه خارجی تمام دیوارهای خارجی باید با اندود کاهگل با ضخامت حداقل 3 سانتی متر پوشیده شود و سطوح کلیه چوبهای در معرض عوامل جوی با مواد محافظ آغشته یا رنگ شود .
- 2- در ساختمان سنگی ، دیوار سنگی باید با ملات ماسه سیمان یا ملات باتارد بندکشی شود .
- 3- در اجرای عایق کاری رطوبتی باید موارد زیر رعایت شود :
  - الف) بام های تخت، شیب دار، قوسی و گنبدها
  - ب) ایوانگاه ها و ایوان ها
  - پ) کف ها( در تماس با زمین نمناک و کف سرویس ها و آشپزخانه ها)
  - ت) شالوده ها( در تماس با زمین نمناک)
  - ث) دیوار های زیرزمین و دیوارهای در تماس با زمین نمناک: برای عایقکاری زیر دیوارها استفاده از موارد قیری یا مشابه مجاز نیست و باید عایقکاری با 20 میلی متر ملات ماسه- سیمان با نسبت به ماسه یک به دو استفاده شود .
  - ج) سایر قسمت ها از قبیل کف پنجره های در تماس با محیط اطراف، درپوش و دیوار جان پناه، دودکش ها، بدنه و کف استخرها و منابع آب، نماهایی که در معرض بوران قرار می گیرند .
  - چ) اگر عایقکاری با قیر و گونی و گونی قیر اندود انجام می شود باید موارد زیر رعایت شود :
    - 1- ایجاد زیر سازی مناسب برای انجام عایقکاری ضروری است .
    - 2- عایقکاری به هنگام بارندگی مجاز نیست .
    - 3- عایقکاری بر روی سطوح مرطوب مجاز نیست .
    - 4- قیرهای جامد را تا هنگامی که گرم و روانند باید مصرف کرد .
    - 5- عایقکاری در هوای سرد( زیر 4+ درجه سلسیوس) مجاز نیست .
    - 6- راه رفتن روی سطوح عایقکاری شده باید با احتیاط و با استفاده از کفش های بدون میخ انجام شود .
    - 7- مصرف میخ برای محکم کردن لایه های عایقکاری مجاز نیست .
    - 8- لایه های عایق باید از هر طرف حداقل 100 میلی متر همپوشانی داشته و با قیر کاملا به هم چسبانده شوند .در همپوشانی لایه ها باید لایه های رویی در سمتی قرار گیرند که مطابق شیب بندی انجام شده آب از روی آن ها به سمت لایه زیری سرازیر گردد .
    - 9- هنگامی که عایق کاری در بیش از یک لایه انجام می شود ، لایه های متوالی عایق باید عمود بر هم قرار گیرند .
    - 10- سطوح عایقکاری شده باید پس از تکمیل با لایه محافظی پوشانده شوند .
  - ح) عایقکاری با عایق های رطوبتی آماده، باید مطابق روش های توصیه شده توسط تولید کنندگان و بر اساس استاندارد انجام شود .
  - خ) اطراف ساختمان تا فاصله یک متر باید با شیب 3 درصد برای عدم نفوذ آب برف و باران به دیوار، با بتن سیمانی، بتن آسفالتی یا مصالح مناسب پوشیده شود .

## – ساختمان بنایی مسلح :

### چند تعریف :

**واحد مصالح بنایی :** یکی از اجزای تشکیل دهنده واحد بنایی شامل آجر یا بلوک را واحد مصالح بنایی گویند .

**واحد بنایی :** بخشی از دیوار ، جرز و ستون که شامل ترکیبی از واحد مصالح بنایی و ملات است .

**واحد مصالح بنایی توپر :** واحد مصالح بنایی کاملاً همگن فاقد سوراخ و حفره

**واحد مصالح بنایی توخالی :** واحد مصالح بنایی دارای سوراخ ، حفره و فرورفتگی است که حجم آنها برابر 35 تا 70 درصد از حجم کل است .

**واحد مصالح بنایی سوراخ دار :** واحد مصالح بنایی که دارای یک یا چند سوراخ با حجم کمتر از 35 درصد حجم کلی می باشد .

**سوراخ :** فضایی خالی است که مساحت آن کمتر از 1000 میلی متر مربع است .

**حفره :** فضایی خالی است که مساحت آن بیش از 1000 میلی متر مربع است .

**بند بستر ( افقی ) :** لایه افقی ملات که واحد بنایی بر روی آن قرار داده می شود .

**بند کله ( قائم ) :** بند قائم بین قطعات بنایی که با ملات یا دوغاب پر می شود .

**پیوند ممتد :** چیدمان واحد های مصالح بنایی که فاصله افقی بند های کله در آن در ردیف های متوالی حداقل یک چهارم طول واحد مصالح بنایی باشد .

**دیوار :** عضوی قائم است که طول آن بیشتر از شش برابر ضخامتش باشد .

**دیوار باربر :** دیواری است که به طور عمده بارهای قائم را همراه با لنگر خمشی یا بدون آن تحمل می کند .

**دیوار غیر باربر :** دیواری است که به طور عمده هیچ باری غیر از وزن خود را تحمل نمی کند .

**دیوار سازه ای :** دیواری است که به برای مقاومت در برابر بار های قائم یا جانبی یا هر دو طراحی می شود . از اجزای اصلی پایداری ساختمان در طول عمر آن است .

### کنترل نسبت لاغری در دیوار ها :

از تقسیم ارتفاع موثر دیوار بر ضخامت یا تقسیم طول موثر دیوار بر ضخامت هر کدام کمتر باشد بدست می آید .

در دیوار باربر غیر مسلح نسبت لاغری نباید از 15 بیشتر باشد و در دیوار باربر مسلح به جدول زیر محدود می شود .

جدول ۸-۳-۱ حداکثر نسبت لاغری در دیوارهای باربر مسلح

حداکثر نسبت لاغری در دیوارهای باربر مسلح	
شرایط انتهایی	حداکثر نسبت لاغری مجاز
تکیه گاه ساده	۳۵
تکیه گاه پیوسته	۴۵
دیوار طره	۱۸

## حداقل ضخامت دیوار باربر مسلح :

حداقل ضخامت دیوار باربر مسلح 15 سانتی متر است .

حداقل ضخامت دیوار باربر مسلح با واحد آجر مجوف 10 سانتی متر است به شرط آنکه مقاومت واحد سطح خالص از 55 مگاپاسکال بزرگتر باشد ، لاغری دیوار از 27 بزرگتر نباشد ، واحد بنایی در پیوند ممتد باشد ، اندازه میلگرد کمتر یا مساوی 12 میلیمتر باشد و حداکثر دو میلگرد با یک وصله در حفره قرار گیرد .

**پشت بند :** عضوی است سازه ای با ضخامت کافی که در فواصل معینی از امتداد دیوار به منظور تامین تکیه گاه جانبی یا تحمل بارهای متمرکز قائم عمود بر امتداد دیوار ساخته می شود .

## دیوار های چند جداره :

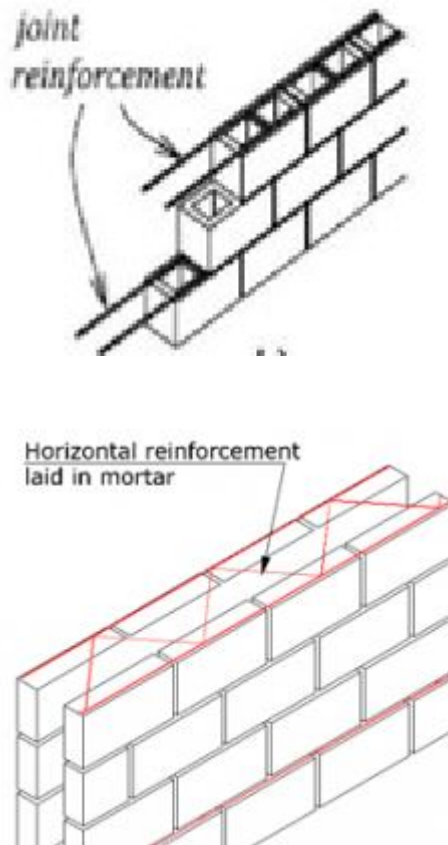
فاصله بین کلیه جداره های دیوار های چند جداره باید توسط دوغاب پر شود یا با بست های مقاوم در برابر خوردگی یا میلگرد بستر به یکدیگر محکم شوند .  
یادداشت :

## مشخصات بست های دیوارهای میان تهی :

طول آن باید به اندازه کافی بلند باشد تا حداقل 2 بند کله از هر جداره را در بر گیرد .  
انتهای بست با زاویه 90 درجه حداقل به طول 5 میلیمتر خم شود.  
حداقل قطر بست 12 میلیمتر است .  
به ازای هر 0/6 متر مربع از سطح دیوار حداقل یک بست تعبیه شود .  
اگر فاصله دو جداره بزرگتر از 75 میلیمتر و کوچکتر از 115 میلیمتر باشد به ازای هر 0/4 متر مربع از سطح دیوار حداقل یک بست تعبیه شود .  
حداکثر فاصله قائم بست ها 60 سانتی متر و حداکثر فاصله افقی 90 سانتی متر است .

در اطراف بازشو ها بست افقی حداکثر در فاصله 30 سانتی متری لبه بازشو تعبیه گردد .

**میلگرد بستر:** از یک جفت مفتول طولی تغییر شکل یافته که مفتول های عرضی به صورت نردبانی یا خرپایی به آن جوش شده اند ، تشکیل شده است و در درز های ملات بین ردیف های واحد های بنایی نصب می شوند .



میلگرد بستر پیش ساخته برای دیوار های بنایی باید دارای حداقل یک سیم عرضی با قطر حدود 3 میلیمتر برای هر 0/2 متر مربع از مساحت دیوار باشد .

فاصله عمودی میلگرد بستر نباید از 40 سانتی متر بیشتر باشد . سیم های طولی باید کاملاً در ملات بند افقی خوابانده شوند .

بست ها یا میلگرد بستر که در معرض خاک یا هوا باشند باید با ملاتی به ضخامت حداقل 16 میلی متر پوشش داده شوند و در حالتی که در معرض خاک یا هوا نمی باشد باید با ملاتی به ضخامت حداقل 13 میلی متر پوشش داده شوند .

ضخامت ملات بین واحد بنایی و میلگرد بستر نباید کمتر از 6 میلی متر باشد .

تمام میلگرد های بستر باید از نوع فولاد گالوانیزه و ضد زنگ باشند .

اگر از پیچ یا میلگرد با قطر کمتر از 6 میلی متر استفاده شود حداقل ضخامت بند افقی دو برابر ضخامت میلگرد یا پیچ است .

**جرز:** عضو قائم مجزا که نسبت بعد افقی به ضخامت بیشتر از 3 و کمتر از 6 باشد و ارتفاع آن از 5 برابر طولش کمتر باشد .

**ستون:** عضو سازه ای قائمی است که بعد بزرگ مقطع آن از سه برابر بعد کوچک مقطع تجاوز نکند و ارتفاع آن حداقل سه برابر بعد کوچک مقطع باشد .

### **ستون مسلح:**

عضو سازه ای قائمی است که در آن فولاد و واحد بنایی با هم ، بارهای قائم و جانبی را تحمل می کنند .

**تذکر:** نسبت لاغری در ستون ها از تقسیم ارتفاع موثر ستون بر ضخامت موثر در هر جهت (هر کدام بیشتر باشد) بدست می آید .

نسبت لاغری در ستون غیر مسلح باید کمتر از 15 و در ستون مسلح به عدد 20 محدود می شود .

حداکثر خروج از مرکز ستون در هر جهت 10 درصد بعد ستون در آن جهت است .