

مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ایران طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی

ویژه آزمون نظارت رشته عمران نظام مهندسی ایران

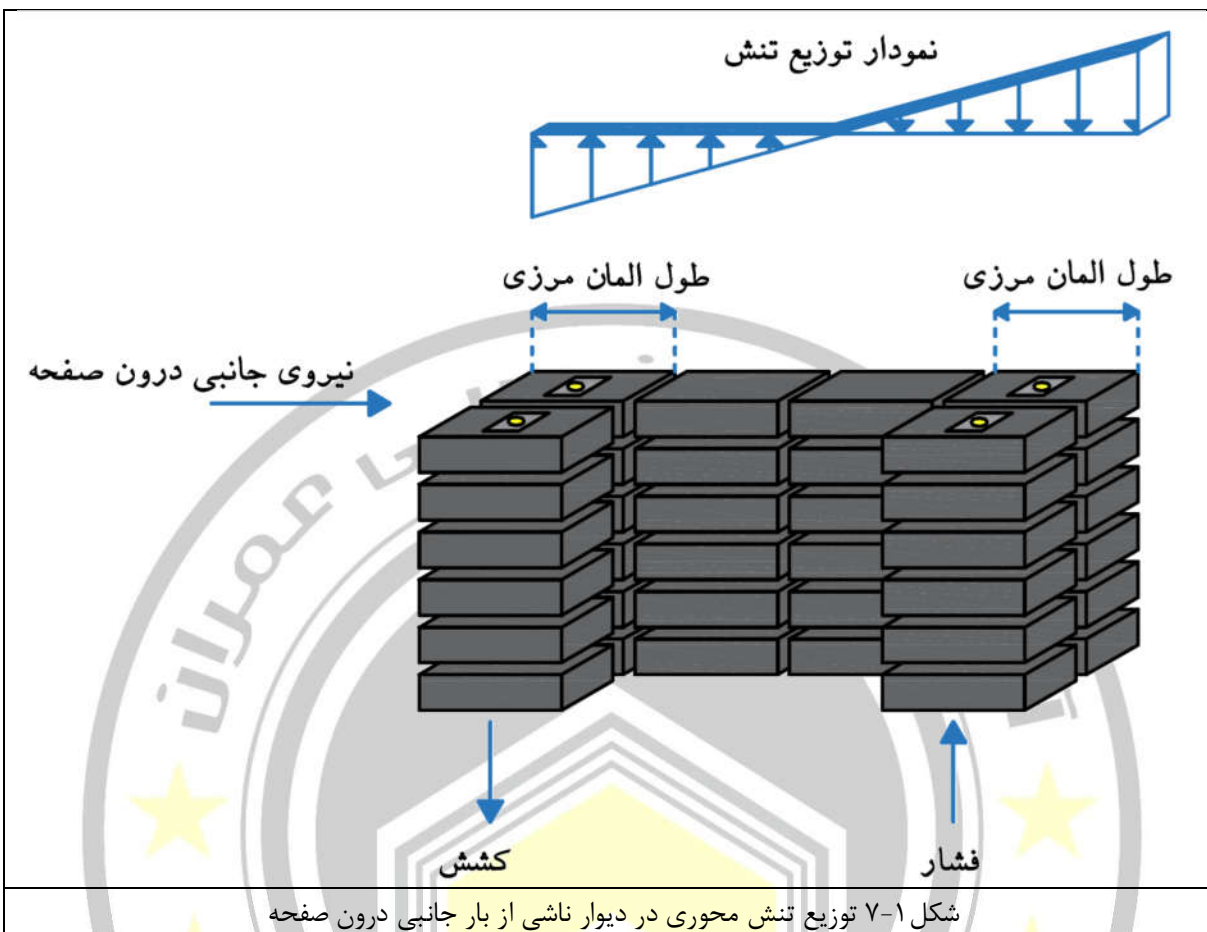
نویسنده و مدرس: مهندس محسن هجرانی دلیر

چاپ دوم
ویرایش جدید:
پاییز ۱۴۰۰

مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ایران - نظارت

طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنایی

مهندس محسن هجرانی دلیر



۸-۲-۱- بست دیواری:

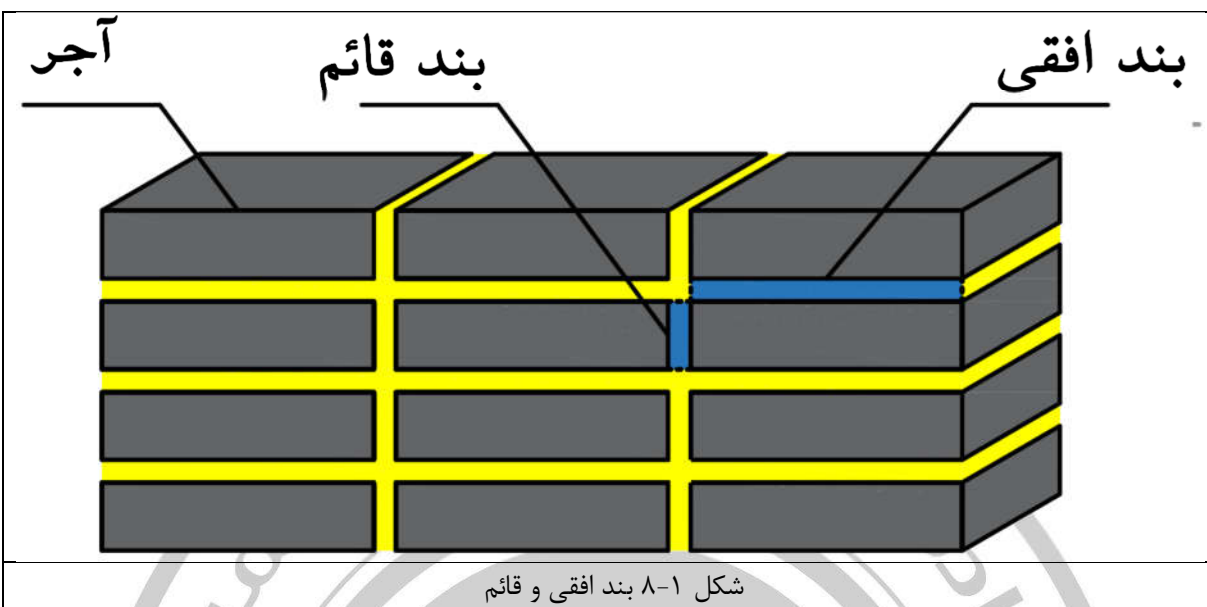
نوعی وسیله مکانیکی است که برای اتصال دو یا چند قطعه یا عضو بنایی به یکدیگر به کار گرفته می‌شود. این وسیله شامل مهارها، قلاب‌های دیوار و گیره‌ها باشد.

۹-۲-۱- بند بستر (افقی)

لایه افقی ملات است که واحدهای مصالح بنایی بر روی آن قرار داده می‌شوند.

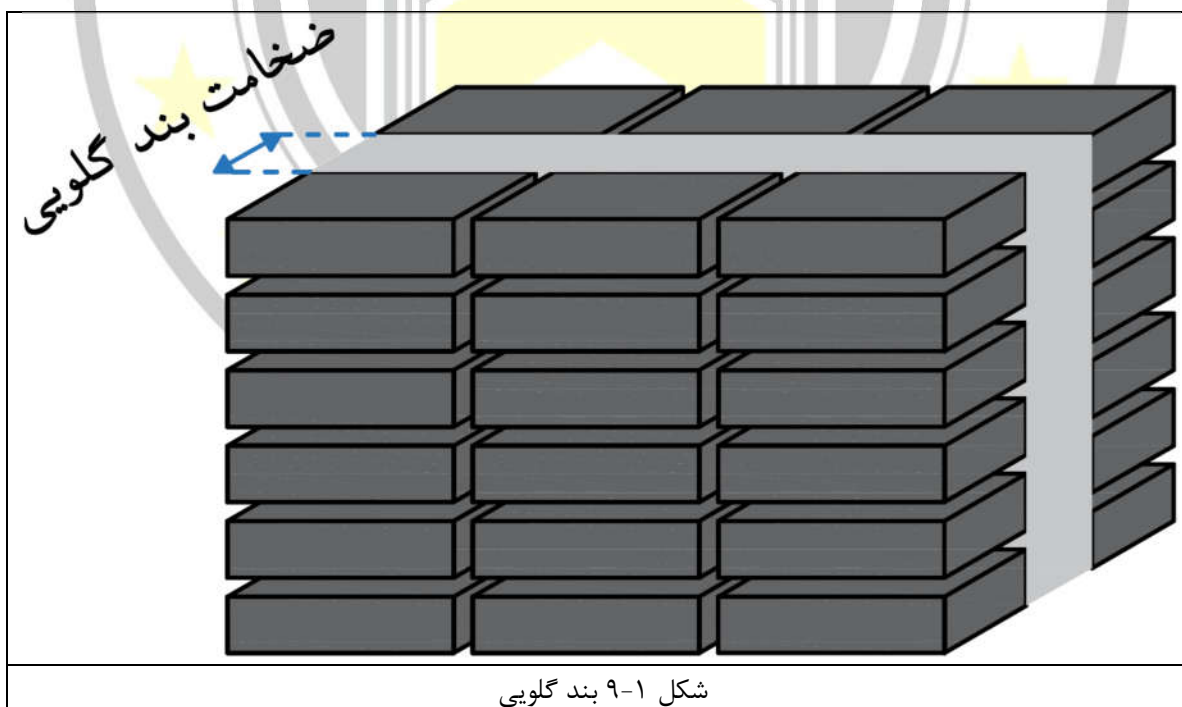
۱۰-۲-۱- بند کله (قائم)

لایه قائم بین واحدهای بنایی است که با ملات یا دوغاب پر می‌شود.

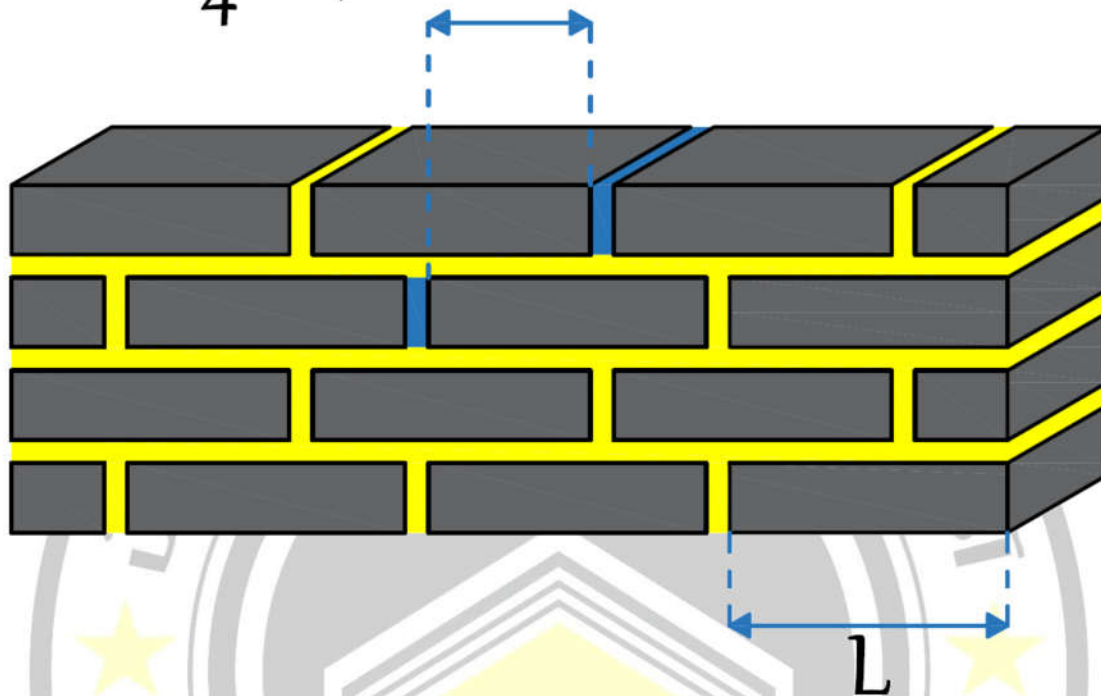


۱-۲-۱۱- بند گلوبی

فضای خالی است که به صورت قائم در طول یک جداره بنایی و قسمت ساخته شده پشت آن قرار دارد و با ملات یا دوغاب پر می‌شود.



فاصله دو بند قائم $\leq \frac{L}{4}$



شکل ۱-۱۲ پیوند ممتد

۱-۲-۱۶- تغییر مکان نسبی

اختلاف تغییر مکان در بالا و پایین طبقه مورد نظر است که از حاصل ضرب تغییر مکان محاسبه شده از یک تحلیل ارتجاعی در ضریب افزایشده، C_d ، بدست می‌آید. به عبارت ساده‌تر به جابجایی هر طبقه نسبت به طبقه زیرین خود در ضریب افزایشی، C_d ، تغییر مکان نسبی گویند.

مخلوط بتن مصرفی در بلوک باید از یک پیمانه سیمان پرتلند و $\frac{3}{5}$ پیمانه شن (به درشتی حداکثر نصف ضخامت نازک‌ترین دیواره بلوک) و $\frac{2}{5}$ پیمانه ماسه و $150-130$ لیتر آب برای بتن لرزیده یا $180-160$ لیتر آب براب بتن لرزیده در هر متر مکعب تشکیل شده باشد، اختلاط می‌تواند توسط دست یا ماشین حساب انجام شود.

بلوک‌های سیمانی به دو صورت باربر و غیرباربر استفاده می‌شود. برای استفاده از بلوک سیمانی به عنوان عنصر باربر در اعضاء سازه‌ای، سوراخ‌های بلوک باید با بتن یا ملات کاملاً پر شده و ضوابط جدول ۲-۸ نیز در آن رعایت گردد.

جدول ۲-۸ ضوابط ضخامت جان و پوسته‌ها

عرض بلوک سیمانی (میلی‌متر)	حداقل ضخامت پوسته (میلی‌متر) ^(۱)	حداقل ضخامت جان (میلی‌متر) ^{(۱)(۲)}	ضخامت جان معادل (میلی‌متر بر متر طول) ^(۳)
۷۶٫۲ و ۱۰۲	۲۰	۲۰	۱۳۶
۱۵۲	۲۵	۲۵	۱۸۸
۲۰۳	۳۲	۲۵	۱۸۸
۲۵۴ و بزرگتر	۳۲	۲۹	۲۰۹

(۱): برای بلوک‌های سیمانی کاملاً دوغاب شده ضخامت پوسته و جان نباید کمتر از ۱۶ میلی‌متر باشد

(۲): برای بلوک سیمانی با فاصله بین جان‌ها کمتر از ۲۵ میلی‌متر، حداقل ضخامت جان ۲۰ میلی‌متر می‌باشد.

(۳): بلوک‌های سیمانی دوغاب شده کامل یا به شکل جزئی، از این ضوابط مستثنی هستند. در این موارد برای محاسبه ضخامت جان معادل باید طول دوغاب شده از طول بلوک کم شود.

مثال ۱۳: با توجه به بلوک سیمانی زیر کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

تألیفی ACE

الف) این بلوک را فقط در دیوار غیرسازه‌ای می‌توان استفاده کرد.

ب) این بلوک را هم در دیوار غیرسازه‌ای و هم در دیوار سازه‌ای می‌توان استفاده کرد.

مثال ۱۶: وزن یک سنگ آهکی متخلخل بعد از غرق شدن در آب ۱۸۷۵۰ گرم بوده است؛ حداقل وزن مجاز این سنگ چقدر می‌تواند باشد؟

تألیفی ACE

الف) ۱۴۰۶۳ گرم

ب) ۱۵۰۰۰ گرم

ج) ۱۳۱۲۵ گرم

د) ۱۶۳۰۵ گرم

براساس بند ۲-۲-۴

مقاومت فشاری سنگ مورد استفاده در عضو بنایی برابر نباید کمتر از ۱۵ مگاپاسکال باشد. جذب آب سنگ‌های رگی حداکثر ۵ درصد، سنگ‌های آهکی متراکم ۱۵ درصد، سنگ آهکی متخلخل ۲۵ درصد و توف‌ها ۳۰ درصد تعیین شده است.

$$\frac{\text{وزن سنگ خشک} - ۱۸۷۵۰}{\text{وزن سنگ خشک}} \leq ۰/۲۵ \quad \text{یا} \quad \frac{۱۸۷۵۰}{\text{وزن آجر خشک}} \leq ۱/۲۵ \Rightarrow \Rightarrow \text{وزن سنگ خشک} = ۱۵۰۰۰$$

بنابراین گزینه ب صحیح است.

۲-۲-۵- فولاد

فولادها به سه دسته میلگرد، فولادهای ساختمانی، اتصال دهنده‌ها و شبکه فولاد جوش شده تقسیم بندی می‌شوند.

۲-۲-۵- الف - میلگرد

میلگردهای فولادی باید تمیز و عاری از پوسته‌های رنگ، روغن، گرد و خاک و هر نوع آلودگی دیگر باشد.

۲-۲-۵- ب - فولادهای ساختمانی

قطعات فولادی اعم از نیمرخ‌های نورد شده و ورق باید از نواقصی که به مقاومت یا شکل ظاهری آنها لطمه میزند، عاری باشد. استفاده از قطعات زنگ زده و پوسته پوسته شده مجاز نیست، مگر اینکه بواسطه ماسه پاشی یا برس زنی کاملاً تمیز شوند. در این حالت، چنانچه سطح مقطع نیمرخ‌ها ضعیف شده باشد، سطح واقعی ضعیف شده باید در محاسبات منظور شود.

۲-۲-۵- پ- اتصال دهنده‌ها

بست‌ها و مهارهای ساخته شده از مس، برنج یا دیگر فلزات مقاوم در برابر خوردگی باید دارای مقاومت تسلیم حداقل برابر با ۲۰۰ مگاپاسکال باشند.

یک مجموعه پنج تایی از نمونه‌های منشوری واحد بنایی قبل از اجراء ساخته شده و مورد آزمایش قرار بگیرند.

در صورتی که کل تنش‌های مجاز در طراحی مورد استفاده قرار گیرند، در حین اجرا برای هر ۴۵۰ مترمربع از مساحت دیوار، یک سری سه تایی از نمونه‌های منشوری ساخته شده و آزمایش شود.

در صورتی که نصف تنش‌های مجاز در طراحی مورد استفاده قرار گیرد، ساخت و آزمایش نمونه‌های کارگاهی لازم نیست.

فانوس ۸:

در صورتی که مهندس ناظر در انطباق مقاومت فشاری واحد بنایی اجراء شده با مقاومت فشاری مشخصه، دچار تردید شود، برای کنترل در حین اجرا برای هر ۴۵۰ مترمربع از مساحت دیوار، یک سری سه تایی از نمونه‌های منشوری ساخته شده و آزمایش شود.

۲-۴-۲- روش تخمین

در این روش مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی براساس جداول برآورد می‌شود. مصالح بنایی سوراخ‌دار و توخالی، بر مبنای حداقل مساحت خالص محاسبه می‌شود.

جدول ۱۱-۲ مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی (f'_m) برحسب مقاومت فشاری آجر رسی

ردیف	مقاومت فشاری مشخصه آجر (Mpa)	مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی (f'_m) (Mpa)	
		ملات ماسه-سیمان قوی یا خیلی قوی	ملات ماسه-سیمان نوع متوسط
۱	≥ 10	۳/۵	۳
۲	۹	۳/۴	۲/۸
۳	۸	۳	۲/۵
۴	۷	۲/۸	۲/۳
۵	۶	۲/۴	۲
۶	۵	۲	۱/۷
۷	۴	۱/۸	۱/۴
۸	۳	۱/۴	۱

جدول ۲-۱۲ مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی (f'_m) برحسب مقاومت فشاری بلوک سیمانی

ردیف	مقاومت فشاری مشخصه بلوک سیمانی (Mpa)	مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی f'_m (Mpa)	
		ملاط ماسه-سیمان قوی یا خیلی قوی	ملاط ماسه-سیمان نوع متوسط
۱	≥ 35	۲۰	۱۹
۲	۲۵	۱۷	۱۶
۳	۲۰	۱۳	۱۲
۴	۱۳	۱۰	۹
۵	۹	۶	۶

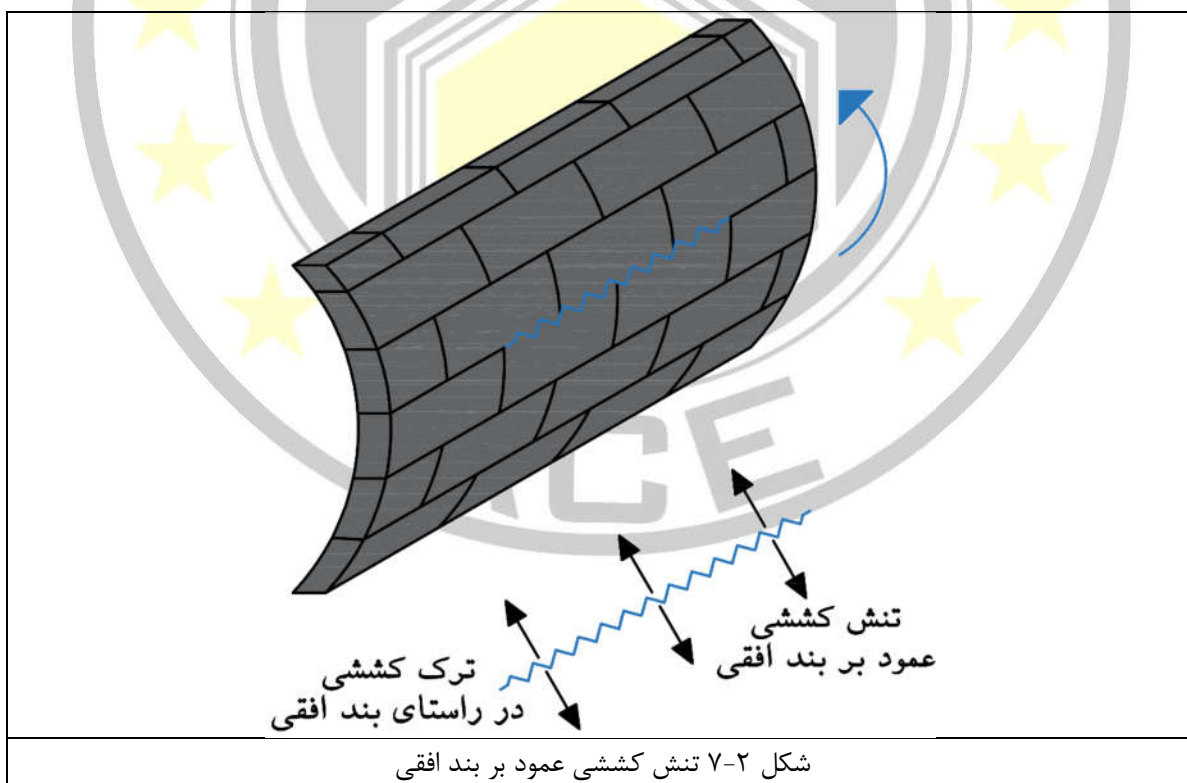
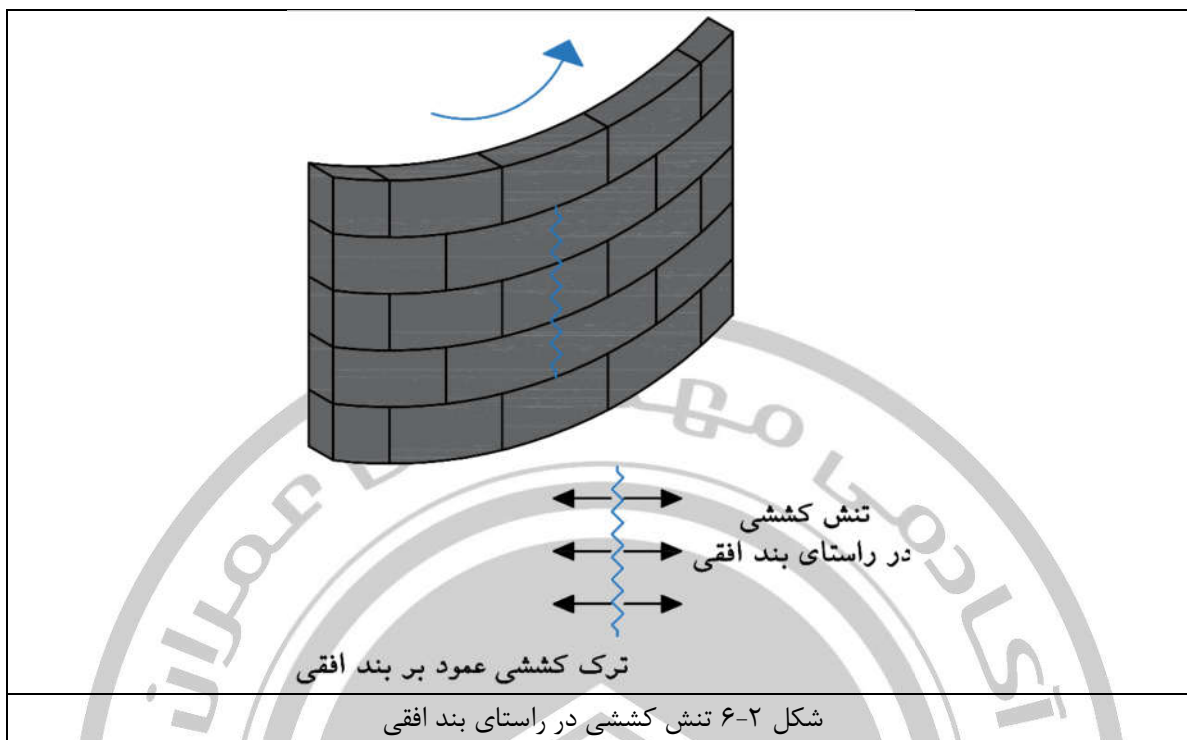
۲-۵- مدول گسیختگی واحد بنایی

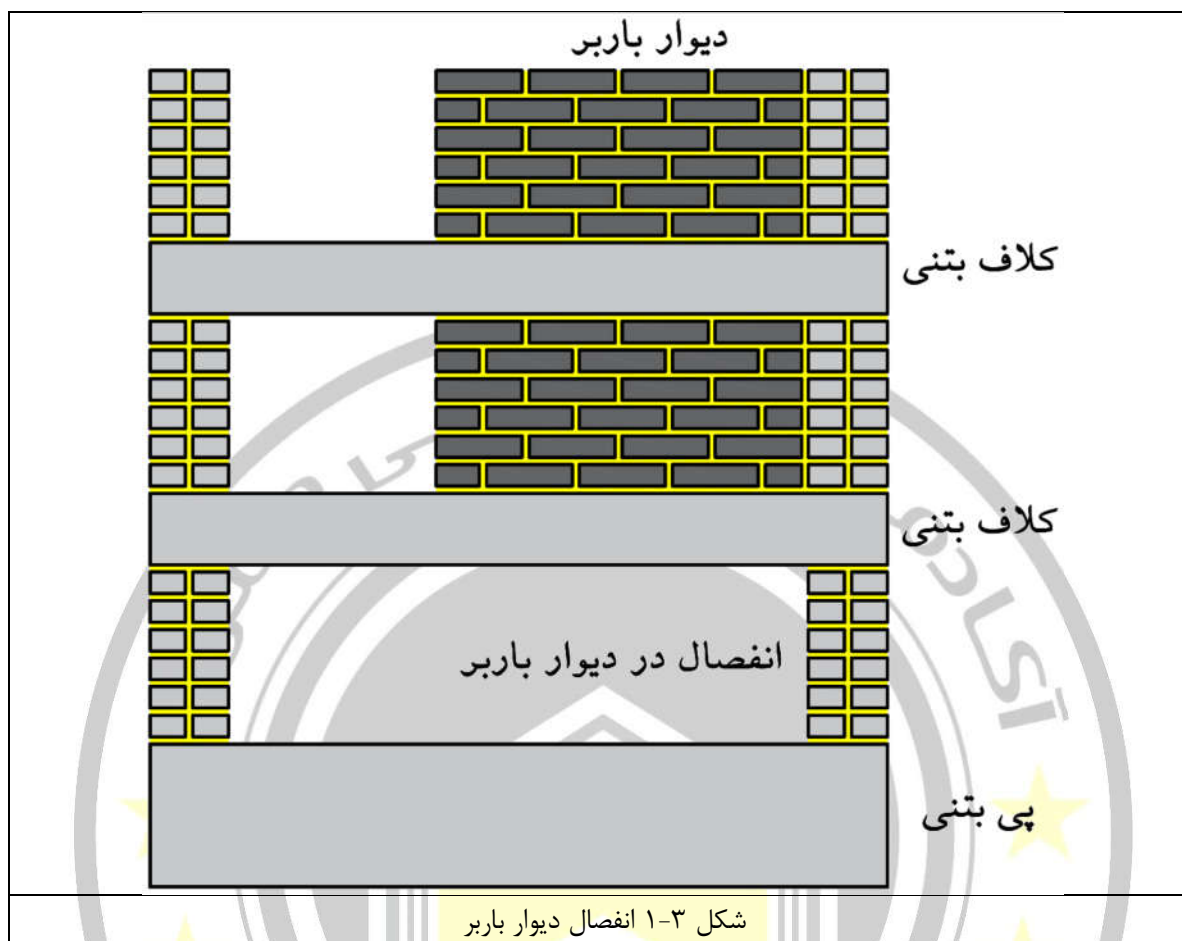
مدول گسیختگی واحدهای بنایی با توجه به نوع مصالح بنایی، امتداد تنش و نوع ملاط مصرفی باید تخمین زده شود.

جدول ۲-۱۳ مدول گسیختگی واحد بنایی f_r (Mpa)

امتداد تنش کششی خمشی و نوع مصالح بنایی	نوع ملاط	
	ملاط ماسه-سیمان قوی یا خیلی قوی	ملاط ماسه-سیمان متوسط
عمود بر بندهای افقی: واحدهای توپر واحدهای توخالی: دوگاب نشده کاملاً دوگاب شده	۰/۶۹	۰/۵۲
	۰/۴۳	۰/۳۳
	۱/۱۲	۱/۰۹
موازی بر بندهای افقی: واحدهای توپر واحدهای توخالی: دوگاب نشده یا قسمتی دوگاب شده ^(۱) کاملاً دوگاب شده	۱/۳۸	۱/۰۳
	۰/۸۶	۰/۶۵
	۱/۳۸	۱/۰۳

(۱) برای بنایی که قسمتی دوگاب شده است، مدول گسیختگی از درون بای خطی بدست می آید.





۳-۲-۲- درز لرزه‌ای (درز انقطاع)

دو سازه مجاور هم بدلیل تفاوت جرم و سختی، دوره تناوب متفاوتی دارند، به همین دلیل ممکن است به صورت هم فاز یا یکپارچه باهم عمل نکنند. در هنگام زلزله، بدلیل حرکت یا جابجایی، طبقات ساختمان‌ها به یکدیگر برخورد کرده و سبب ایجاد صدمات به سازه می‌شود. به همین منظور دو ساختمان مجاور را با ایجاد درز انقطاع از یکدیگر جدا کرده تا از برخورد آنها با یکدیگر جلوگیری به عمل آید. در اجراء درز لرزه‌ای باید ملزومات زیر رعایت گردد.

درز انقطاع نباید از ۱۰ میلی‌متر به ازای هر یک متر ارتفاع کوتاه‌ترین ساختمان و یا قسمت جدا شده و یا ۵۰ میلی‌متر، هر کدام که بیشتر است، کمتر باشد.

درز انقطاع در تمام ارتفاع قسمت‌های جدا شده اجراء شود ولی لازم نیست در پی مشترک دو قسمت جدا شده ادامه یابد. درز لرزه‌ای باید عاری از هرگونه مصالح ساختمانی از جمله نخاله بوده و بهتر است با مواد پرکننده نرم پر شود.