



روزنامه رسمی جمهوری اسلامی ایران

قوة قضائیه

شامل: قوانین - مذاکرات مجلس شورای اسلامی - تصمیم نامه ها - قراردادها - رویه های قضائی
اساسنامه ها - تصویب نامه ها - آئین نامه ها - بخشنامه ها و آگهیها

قوانین و مقررات عمومی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شماره ۵۷۳۲۱/ت ۲۲۲۰ هـ - ۱۳۷۸/۱۰/۲۷

آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله

وزارت مسکن و شهرسازی - وزارت کشور

هیأت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۷۸/۹/۱۷ بنا به پیشنهاد مشترک وزارتخانه های مسکن و شهرسازی و کشور (موضوع نامه شماره ۱۶۸۹/۱۰۰۰۲ مورخ ۱۳۷۸/۳/۳۱) به استناد ماده (۲۳) قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - مصوب ۱۳۷۴ - تصویب نمود:

آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله که به شرح پیوست توسط وزارت مسکن و شهرسازی تدوین شده است در محدوده محل هایی که هرگونه ساخت و ساز در آنها مستلزم اخذ پروانه ساختمانی از مراجع قانونی مربوط می باشد لازم الاجراست.

شهرداریها و سایر مراجع صدور پروانه و کنترل و نظارت بر اجرای ساختمانها و همچنین مالکان، کارفرمایان و مجریان ساختمانها و صاحبان حرفه های مهندسی ساختمان ملزم و موظف به رعایت این تصویب نامه در حوزه شمول تعیین شده می باشند.

این متن جانشین تصویب نامه شماره ۱۹۱۳۸/ت ۹۶۹ مورخ ۱۳۶۷/۱۲/۲۷ می شود.

معاون اول رئیس جمهور - حسن حبیبی

* تعاریف

اثر Δ - P - Delta Effect

اثر ثانوی بر روی برش ها و لنگرهای اجزای قاب است که بواسطه عملکرد بارهای قائم بر روی سازه تغییر شکل یافته ایجاد می شود.

اتصال خورجینی:

نوعی اتصال تیر به ستون که در آن تیرها از دو طرف ستون عبور می نمایند و هر تیر با دو نبشی از بالا و پائین به ستون وصل شده است.

برش پایه: Base Shear

مقدار کل نیروی جانبی و یا برش طرح در تراز پایه.

پناهای ضروری: Essential Facilities

آن دسته از بناهایی است که لازم است پس از وقوع زلزله قابل بهره برداری باقی بمانند.

برش طبقه: Story Shear

مجموع نیروهای جانبی طراحی در ترازهای بالاتر از طبقه مورد نظر.

تراز پایه: Base

ترازی است که فرض می شود در آن تراز حرکت زمین به سازه منتقل می شود یا بعنوان تکیه گاه سازه در ارتعاش دینامیکی محسوب می شود.

تغییر مکان نسبی طبقه: Story Drift

تغییر مکان جانبی یک کف نسبت به کف پائین آن.

دیافراگم: Diaphragm

سیستمی افقی و یا تقریباً افقی است که نیروهای جانبی را به اجزای مقاوم قائم منتقل می نماید. این سیستم می تواند مهاربندی های افقی را نیز شامل شود.

دیوار برشی: Shear Wall

دیواری است که برای مقاومت در برابر نیروهای جانبی که در صفحه دیوار عمل می کنند، طراحی شده است و به آن دیافراگم قائم نیز گفته می شود.

روانگرانی: Liquefaction

حالتی از دگرگونی و تغییر مکان همراه با کاهش شدید مقاومت در زمین های تشکیل شده از خاکهای ماسه ای نامتراکم اشباع می باشد که بر اثر وقوع زلزله رخ میدهد.

سختی طبقه: برابر جمع سختی جانبی اعضای قائم برابر جانبی است. برای محاسبه این سختی ها می توان تغییر مکان جانبی واحدی را در سقف طبقه مورد نظر وارد کرد در حالتی که کلیه طبقات زیرین بدون حرکت باقی بمانند.

سیستم دیوارهای باربر: Bearing Wall System

سیستم سازه ای است که فاقد یک قاب فضائی کامل برای بردن بارهای قائم می باشد. دیوارهای باربر و یا سیستم های مهاربندی عمده بارهای قائم را تحمل می کنند. مقاومت در برابر نیروهای جانبی با دیوارهای برشی و یا قابهای مهاربندی شده تأمین می شود.

سیستم قاب ساختمانی ساده: Building Frame System

سیستمی است که در آن بارهای قائم بطور عمده توسط قاب های فضائی ساده تحمل می شود و مقاومت در برابر نیروهای جانبی با دیوارهای برشی و یا قابهای مهاربندی شده تأمین می شود.

سیستم دوگانه یا ترکیبی: Dual System

سیستمی است متشکل از قابهای خمشی ویژه یا متوسط همراه با دیوارهای برشی یا مهاربندی ها برای مقاومت در برابر نیروهای جانبی. در این سیستم بخش عمده بارهای قائم بوسیله قابها تحمل شده و بارهای جانبی با مجموعه دیوارهای برشی و مهاربندها و قابها به نسبت سختی جانبی هر یک تحمل می شوند.

سیستم مهاربندی افقی: Horizontal Bracing System

سیستم خربابی افقی که عملکردی همانند دیافراگم دارد.

سیستم باربر جانبی: Lateral Force Resisting System

قسمتی از کل سازه است که به منظور تحمل بارهای جانبی تعبیه شده است.

شکل پذیری: Ductility

قابلیت جذب و اتلاف انرژی و حفظ تاب باربری یک سازه هنگامیکه تحت تأثیر تغییر مکانهای غیر خطی چرخه ای ناشی از زلزله قرار می گیرد.

طبقه: Story

فاصله بین کف ها، طبقه i، زیر کف i واقع است.

طبقه نرم: Soft Story

طبقه ای است که سختی جانبی آن کمتر از ۷۰ درصد سختی جانبی طبقه روی خود و یا کمتر از ۸۰ درصد متوسط سختی های سه طبقه روی خود است.

جدول شماره (۵): ضریب رفتار سازه‌های غیرساختمانی

ردیف	نوع سازه	R
۱	سازه‌هایی که رفتارشان مشابه پاندول وارونه است. مخازن هوایی که بر روی پایه‌های بادبندی شده یا نشده قرار دارند.	۳
۲	سیلوها، دودکشها، برجهای خنک‌کن و بطورکلی سازه‌هایی که دارای جرم گسترده بوده و رفتارشان مشابه ستون طره‌ای است.	۵
۳	قیفها و کندوهای متکی بر روی پایه‌های بادبندی شده یا نشده	۴
۴	برجها و دکل‌های مشبک (آزاد یا مهار شده)	۴
۵	علائق، تابلوها، تأسیسات خاص تفریحی و بازی و برجهای یادبود	۵
۶	سایر سازه‌ها	۳/۵

۹-۲ افزایش بار طراحی ستون‌ها

اگرچه استفاده از نوع سیستم‌های باربر جانبی مذکور در این بند اصلاً توصیه نمی‌شود، لیکن در مواردی که یک عضو باربر جانبی تا روی شالوده ادامه پیدا نمی‌کند، مانند دیوارهای برشی، ستون‌هایی که این عضو را تحمل می‌کنند باید مقاومتی حداقل برابر با بارهای به‌دست آمده از ترکیبات زیر، علاوه بر سایر ترکیبات بار را داشته باشند.

(بار زلزله) $\pm 0.4R$ + (بار زنده) ± 0.8 بار مرده
(بار زلزله) $\pm 0.4R$ + (بار مرده) 0.185

در هر حال کل نیروی محوری این ستون‌ها لازم نیست از مجموع ظرفیت نهایی سایر اعضایی که به این ستون‌ها نیرو وارد می‌کند، بیشتر باشد. مقاومت عنوان شده در بالا برای ستون، مقاومت نهایی آن است. در ستون‌هایی که طراحی آنها براساس تنش‌های مجاز صورت گرفته است، این مقاومت $1/7$ برابر مقاومت مجاز ستون در نظر گرفته می‌شود.

۱۰-۲ افزایش بار طراحی اجزای سازه‌ای که جزئی از سیستم باربر جانبی نیستند

برای ساختمانهای بلندتر از ۵ طبقه تمام اجزای سازه‌ای که در سیستم مقاوم برابر نیروهای جانبی شرکت نداشته لیکن از طریق دیافراگم‌های کف‌ها با سیستم باربر جانبی مرتبط هستند، باید برای اثرهای هم زمان بارهای قائم وقتی که عضو دارای تغییر مکان جانبی مساوی با تغییر مکان نسبی طبقه ضربدر $0.4R$ می‌باشد کنترل شود. در این محاسبه لازم نیست که مطابق پاراگراف آخر بند ۱-۴-۲ حداقل مقدار B_R در هنگام برآورد نیروی برش پایه رعایت گردد. اثر $P - \Delta$ نیز در این محاسبات باید منظور گردد.

در صورتی که در طراحی این اجزا از روش تنش‌های مجاز استفاده شده باشد، ظرفیت باربری نهایی آنها را می‌توان $1/7$ برابر ظرفیت باربری مجاز آنها در نظر گرفت.

۱۱-۲ قطعات نما و سایر قطعات غیرسازه‌ای متصل به ساختمان

۱-۱-۲ در ساختمانهای با اهمیت زیاد و ساختمانهای بلندتر از هشت طبقه در صورتی که دیوارهای جداکننده داخلی و یا دیوارهای نما جزء سیستم سازه‌ای باربر جانبی نباشند باید به طریقی به سازه متصل شوند که محدودیتی در حرکت سازه در امتداد صفحه دیوار ایجاد نمایند. اتصالات دیوار به سازه باید توانایی انتقال نیروی زلزله ایجاد شده در اثر جرم دیوار را به سازه دارا باشند. این قبیل دیوارها بهتر است از جنس سبک و انعطاف‌پذیر انتخاب شوند.

۲-۱-۲ در مورد ساختمانهای با اهمیت زیاد و یا ساختمانهای بلندتر از ۸ طبقه و یا ساختمانهای پیش‌ساخته و یا با نمای شیشه‌ای باید این قطعات برای مقاومت در برابر نیروی زلزله مطابق بند (۶-۲) طراحی گردیده و علاوه بر آن قادر باشند تغییر مکانهای ایجاد شده در طبقات سازه در اثر نیروهای جانبی و یا تغییرات دما را بدون ایجاد محدودیتی در حرکت سازه تحمل نمایند. این قطعات باید بر روی اجزاء سازه‌ای متکی بوده و یا با اتصالات مکانیکی مطابق ضوابط زیر به این اجزا متصل گردند:

الف - اتصالات قطعات نظیر شیشه و قطعات پیش‌ساخته به سازه و یا درز بین قطعات باید به گونه‌ای باشند که بتوانند دوبرابر تغییر مکان نسبی طبقات مجاور قطعات در اثر باد، حاصلضرب $0.4R$ در تغییر مکان نسبی طبقات مجاور قطعات در اثر زلزله، و یا $1/5$ سانتیمتر، هرکدام را که بزرگتر است، تأمین نمایند.

ب - اتصالات باید به گونه‌ای باشند که حرکت نسبی دو طبقه مجاور در امتداد صفحه قطعات را از طریق اتصالات لغزشی با استفاده از پیچ و سوراخهای بادامی شکل، و یا اتصالاتی که حرکت نسبی طبقات را از طریق خم شدن قطعات فولادی، و یا هر گونه اتصال مشابه دیگری که لغزش و یا انعطاف‌پذیری مشابه فوق را بوجود بیاورد تأمین کنند.

پ - اتصالات باید دارای شکل‌پذیری و ظرفیت چرخش‌پذیری کافی بوده تا از

شکست غیرشکل‌پذیر مهارها در مجاورت جوش‌ها جلوگیری شود.

ت - بدنه اتصال به سازه باید برای $1/33$ برابر نیروی زلزله مطابق بند (۶-۲) طراحی شود.

ث - تمام ادوات اتصال مانند پیچ‌ها، جوش‌ها و ریشه‌های متصل‌کننده بدنه (عناصر) اتصال به سازه و یا قطعه غیرسازه‌ای باید برای ۴ برابر نیروی زلزله مطابق بند (۶-۲) طراحی شوند.

ج - ریشه‌ها و مهارهایی که در داخل بتن قرار می‌گیرند ترجیحاً به میلگردهای داخل بتن متصل شده و یا دور آنها قلاب گردیده و یا به نحوی در بتن مهار گردند که قادر باشند نیروهای وارده را به میلگردهای داخل بتن منتقل نمایند.

۱-۱-۲ برای ساختمان‌های غیر از موارد ذکر شده در دو بند ۱-۱-۲ و ۱-۱-۲ با هر تعداد طبقه رعایت ضوابط دیوارهای غیرسازه‌ای و ناماسازی حداقل مطابق بندهای ۷ و ۱۲ فصل سوم این آیین‌نامه الزامی است.

۱۲-۲ کنترل سازه تحت بار زلزله سطح بهره‌برداری

در ساختمانهای با اهمیت زیاد و یا بلندتر از ۵۰ متری یا بیش از ۱۵ طبقه، سازه باید در برابر اثر زلزله خفیف یا متوسطی که در طول مدت ۵۰ سال، عمر مفید سازه احتمال وقوع آنها بیشتر از $99/5$ درصد است قابلیت استفاده خود را حفظ نمایند.

زلزله فوق "زلزله سطح بهره‌برداری" نامیده می‌شود و حرکت زمین در این زلزله مطابق بندهای ۱-۵-۲ الف، ۱-۵-۲ ب و ۱-۵-۲ پ، همراه با منظور نمودن عدد $1/6$ بجای $1/8$ تعریف می‌گردد.

نیروی برش پایه در زلزله سطح بهره‌برداری مطابق با رابطه (۱۳-۲) محاسبه می‌گردد:

$$V_{ser} = \frac{1}{6} ABW \quad (13-2)$$

که در آن:

V_{ser} : نیروی برشی زلزله سطح بهره‌برداری برای کل سازه در تراز پایه
 W و I ، B ، A : مطابق تعاریف بند (۱-۴-۲) می‌باشند.

در این زلزله تنش‌های ایجاد شده در اعضا و تغییر مکان جانبی طبقات از حدودی که در زیر تعیین شده‌اند نباید تجاوز کند:

الف - در سازه‌های فولادی، تنش، ایجاد شده در اعضا زیر اثر بارها، سطح بهره‌برداری، بدون ضریب بار، از حد جاری شدن تجاوز نکند. همچنین در کنترل اتصالات اجزای فولادی نیازی به منظور نمودن $1/25$ برابر مقاومت اجزای فولادی (بند ۱-۷-۲) در پیوست (۲) نمی‌باشد.

ب - در سازه‌های بتن آرمه اثرهای ناشی از ترکیب بارهای مختلف در شرایط بهره‌برداری، بدون ضریب بار، از مقاومت نهایی عضو تجاوز نکند.

پ - تغییر مکان نسبی طبقات و یا کل ساختمان به ترتیب از 0.005 ارتفاع طبقه و یا ارتفاع کل ساختمان تجاوز نکند.

تبصره ۱: در هر طبقه تنش در ۱۰ درصد ستونها و ۱۵ درصد تیرهای قابهای خمشی می‌تواند تا ۲۵ درصد بیشتر از تنش حد جاری شدن باشد.

تبصره ۲: در صورتیکه نوع و نحوه بکارگیری مصالح و سیستم اتصال قطعات غیرسازه‌ای به گونه‌ای باشد که این قطعات بتوانند در برابر تغییر مکانهای جانبی بیشتر و بدون خسارات عمده برجا بمانند، تغییر مکان نسبی طبقه یا کل ساختمان به ترتیب تا 0.008 ارتفاع طبقه و یا ارتفاع کل ساختمان نیز مجاز است.

۱۳-۲ ترکیب نیروی زلزله با سایر نیروها - تنش‌های طراحی

در صورتیکه محاسبه سازه به روش تنش‌های مجاز انجام شود ضوابط استاندارد شماره ۵۱۹ ایران ملاک عمل است و در صورتیکه محاسبه سازه‌ها به روش مقاومت نهایی و یا در حالات حدی انجام پذیرد ترکیب نیروهای زلزله با سایر نیروها باید با رعایت ضوابط آیین‌نامه بتن ایران برای سازه‌های بتن آرمه، و یا با رعایت آیین‌نامه مورد استفاده برای سازه‌های فولادی صورت گیرد.

حدود مجاز تنش‌های تسلیم و گسیختگی مصالح نیز با توجه به ضوابط آیین‌نامه طراحی مصالح مورد استفاده تعیین می‌گردند.

فصل سوم - ضوابط ساختمانهای با مصالح بنایی غیرمسلح

۱-۳ تعریف

منظور از ساختمانهای با مصالح بنائی، ساختمانهایی است که با آجر، بلوک سیمانی و یا با سنگ ساخته می‌شوند و در آنها تمام و یا قسمتی از بارهای قائم توسط دیوارهای با مصالح بنائی تحمل می‌گردد. بنابراین ساختمانی که در آن قسمتی از بارهای قائم توسط دیوارهای با مصالح بنائی و قسمتی دیگر توسط عناصر فلزی و یا بتن آرمه تحمل شود در ردیف ساختمانهای با مصالح بنائی محسوب می‌شود و مقررات مندرج در این فصل و یا بند ۳-۲-۱ آیین‌نامه باید در مورد اینگونه ساختمانهای مختلط نیز رعایت گردد. رعایت این فصل برای تمام مناطق با خطرهای

نسبی مختلف الزامی است.

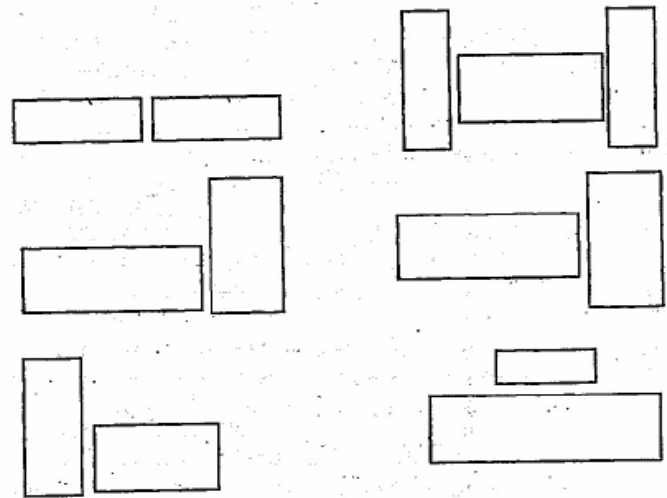
۲-۳ محدودیت ارتفاع ساختمان و طبقات آن

۱-۲-۳ در ساختمانهای با مصالح بتانی حداکثر تعداد طبقات بدون احتساب زیرزمین برابر ۲ طبقه می باشد و همچنین تراز روی بام نسبت به متوسط تراز زمین مجاور نباید از ۸ متر تجاوز نماید. زیرزمین طبقه ای است که تراز روی سقف آن نسبت به متوسط تراز زمین مجاور از ۱/۵ متر بیشتر نباشد در غیر این صورت این طبقه نیز بحساب تعداد طبقات ساختمان منظور می گردد. حداکثر تعداد طبقات زیرزمین یک طبقه خواهد بود.

۲-۲-۳ حداکثر ارتفاع طبقه (از روی کلاف افقی زیرین تا زیر سقف) ۴ متر می باشد و در صورت تجاوز از این حد، علاوه بر کلاف بندی مطابق بند ۳-۱-۹ باید یک کلاف افقی اضافی در داخل دیوارها و در ارتفاع حداکثر ۴ متر از روی کلاف زیرین تعبیه گردد. به این ترتیب می توان ارتفاع طبقه را حداکثر تا ۶ متر افزایش داد. ۳-۲-۳ برای دیوارهای با مصالح بتانی حداقل نسبت ضخامت به ارتفاع با استفاده از دستورالعمل های مناسب تعیین می شود ولی نباید از ۱/۱۰ برای دیوارهای سازه ای (مطابق بند ۳-۶) و ۱/۱۲ برای دیوارهای غیر سازه ای مهار نشده کمتر باشد.

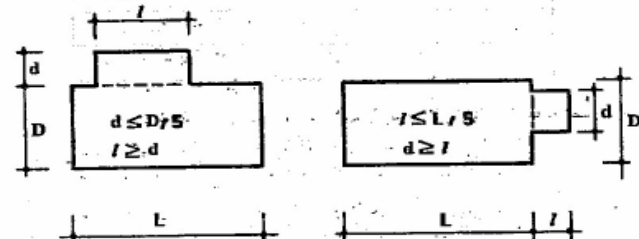
۳-۳ پلان ساختمان

۱-۳-۳ بطور کلی ساختمان باید واجد خصوصیات زیر باشد:
الف) طول ساختمان از سه برابر عرض آن تجاوز ننماید.
ب) نسبت به هر دو محور اصلی قرینه و یا نزدیک به قرینه باشد.
پ) پیش آمدگی ها و پس رفتگی های نامناسب نداشته باشد.
۲-۳-۳ در صورت تجاوز نسبت طول به عرض ساختمان از ۳ و یا نامتقارن بودن ساختمان و یا وجود پیش آمدگی هایی بیش از مقادیر مندرج در بند ۳-۳-۳، باید با ایجاد درز انقطاع مطابق بند ۳-۲-۱، ت، ساختمان را به قطعات مناسب تر مانند شکل (۲) تقسیم کرد بطوریکه هر قطعه واجد شرایط مندرج در بند ۳-۳-۱ باشد. ادامه درزهای جدائی در شالوده ساختمان الزامی نمی باشد.



شکل (۲) - تقسیم ساختمان به قطعات مناسب با ایجاد درز انقطاع

۳-۳-۳ ابعاد پیش آمدگی در پلان ساختمان بدون تعبیه درز انقطاع محدود است به مقادیری که در شکل (۳) مشخص شده است.

الف) پیش آمدگی در امتداد طول ساختمان ب) پیش آمدگی در امتداد عرض ساختمان
شکل (۳) - ابعاد پیش آمدگی در پلان ساختمان

چنانچه در شکل (۳-الف) $d > D/5$ و یا در شکل (۳-ب)، $L > 8d$ باشد، این قسمتها پیش آمدگی تلقی نمی شود و در این صورت محدودیتی برای بعد دیگر وجود ندارد مشروط بر آنکه پلان ساختمان بطور نامناسبی نامتقارن نگردد. ۳-۳-۳ دیوارها باید حتی الامکان به طور منظم و متقارن در پلان ساختمان قرار داده شوند تا با تحمل یکنواخت نیروی افقی زلزله پیچش در ساختمان به حداقل برسد.

۴-۳ مقطع قائم ساختمان

۱-۴-۳ بطور کلی ارجح است ساختمان فاقد پیش آمدگی در مقاطع قائم باشد و در صورت ایجاد پیش آمدگی باید ضوابط ذیل رعایت گردند:
الف) طول جلو آمده طره در مورد بالکن های سه طرف باز از ۱/۲۰ متر و برای بالکن های دو طرف باز از ۱/۵۰ متر بیشتر نباشد و طره ها بخوبی در سقف طبقه مهار شوند.

در صورتیکه طول جلو آمده طره از حدود مذکور در فوق تجاوز نماید طره باید در برابر نیروی قائم زلزله مطابق بند ۲-۴-۱ محاسبه گردد.

ب) پیش آمدگی ساختمان در مقطع قائم بطوریکه طبقه بالا بصورت طره جلوتر از طبقه پایین باشد فقط با احراز شرایط زیر مجاز است.
(۱) طول جلو آمده طره از ۱/۱۰ متر بیشتر نباشد.

(۲) سازه قسمت پیش آمده طره ای شود که هیچیک از دیوارهای آن بار سقف و یا دیوارهای فوقانی را تحمل نکند.

(۳) دیوارهای قسمت پیش آمده بوسیله کلافهای قائم فولادی و یا بتن آرمه با اتصال مناسب و مطمئن نگهداشته شوند و دو سر کلافها در عناصر سازه ای کف و سقف مهار شوند. کلاف بندی باید پنحوی انجام گیرد که اولاً هر کلاف حداکثر ۲ متر از دیوار را نگهدارد و ثانیاً دو طرف پنجره های با عرض بیشتر از ۲ متر نیز دارای کلاف باشد. حداقل مقطع و آرماتوربندی این کلافهای قائم مطابق کلافهای قائم ساختمان مندرج در بندهای ۱-۲-۹ و ۲-۲-۹ می باشد.

۲-۴-۳ از احداث اختلاف سطح در یک طبقه ساختمان باید حتی الامکان پرهیز شود و در صورت وجود اختلاف سطح بیش از ۶۰ سانتیمتر باید دیوارهای حدفاصل دو قسمتی که اختلاف سطح دارند با کلاف بندی اضافی مناسب تقویت شوند و یا اینکه دو قسمت ساختمان بوسیله درز جدائی از یکدیگر جدا شوند.

۳-۴-۳ شالوده ها باید حتی المقدور در یک سطح افقی ساخته شوند و در صورتی که بعلت شیب زمین یا علل دیگر احداث شالوده در یک تراز میسر نباشد باید هر قسمت آن در یک سطح افقی قرار داده شود و در هر حال باید از ایجاد شیب بیش از ۱۵ درصد در پی خودداری گردد.

۵-۳ بازشوها (در - پنجره - گنجه)

۱-۵-۳ در ساختمانهای با مصالح بتانی بطور کلی باید از احداث بازشوهای وسیع احتراز نمود و حتی المقدور بازشوها را در قسمت مرکزی دیوارها قرار داد.

۲-۵-۳ رعایت محدودیتهای ذیل برای هر دیوار سازه ای (مطابق تعریف در بند ۳-۶) الزامی است:

الف) مجموع سطح بازشوها از ۱/۱۰ سطح آن دیوار بیشتر نباشد.

ب) مجموع طول بازشوها از ۱/۱۰ طول دیوار بیشتر نباشد.

۲-۶-۳ فاصله اولین بازشو از هر خارجی ساختمان (یا ابتدای طول دیوار) کمتر از ارتفاع بازشو یا کمتر از ۷۵ سانتیمتر نباشد مگر آنکه در طرفین بازشو کلاف قائم قرار داده شود.

ت) فاصله افقی دو باز شو از ۱/۱۰ ارتفاع کوچکترین بازشوی طرفین خود کمتر نبوده و از ۱/۱۰ مجموع طول آن دو باز شو نیز کمتر نباشد در غیر این صورت جرز بین دو باز شو جزئی از باز شو منظور می شود و نباید آن را بعنوان دیوار سازه ای بحساب آورد و نعل درگاه روی بازشوها نیز باید بصورت یکسره با دهانه ای برابر مجموع طول باز شوها به اضافه طول جرز بین آنها محاسبه گردد.

ث) هیچیک از ابعاد باز شو از ۲/۵ متر بیشتر نباشد. در غیر این صورت باید طرفین باز شو را با تعبیه کلافهای قائم که به کلافهای افقی بالا و پایین آن طبقه متصل می شوند و همچنین با مهار نعل درگاه باز شو در کلافهای قائم طرفین تقویت نمود.

۶-۳ دیوارهای سازه ای

دیوارهای سازه ای دیوارهایی است که برای تحمل بار قائم یا جانبی یا هر دو آنها در ساختمان در نظر گرفته می شود.

۱-۶-۳ در هر یک از امتدادهای طولی و عرضی ساختمان مقدار دیوار نسبی در هر طبقه نباید از مقادیر مندرج در جدول شماره (۶) کمتر باشد. مقدار دیوار نسبی

۹-۳ کلاف‌بندی

۱-۹-۳ کلاف‌بندی افقی

۱-۹-۳ در کلیه دیوارهای سازه‌ای تمام ساختمان‌های با مصالح بنائی - اعم از یک طبقه یا دو طبقه و اعم از آجری، بلوک سیمانی و یا سنگی - باید کلاف‌های افقی در ترازهای زیر ساخته شوند:

(الف) در تراز زیر دیوارها.

این کلاف باید با بتن آرمه ساخته شود بطوریکه عرض آن از عرض دیوار و یا ۲۵ سانتیمتر و ارتفاع آن از $\frac{1}{4}$ عرض دیوار و یا ۲۵ سانتیمتر کمتر نباشد.

(ب) در زیر سقف.

کلاف سقف چنانچه با بتن آرمه ساخته شود باید هم‌عرض دیوارها باشد مگر در مورد دیوارهای خارجی که به‌منظور نماسازی می‌توان عرض کلاف را حداکثر تا ۱۲ سانتی‌متر از عرض دیوار کمتر اختیار نمود ولی در هیچ حال عرض کلاف سقف نباید از ۲۰ سانتی‌متر کمتر باشد. ارتفاع کلاف نباید از ۲۰ سانتی‌متر کمتر باشد. در سقف بجای کلاف بتن‌آرمه می‌توان از پروفیل‌های فولادی معادل تیر آهن نمره ۱۰ استفاده نمود مشروط بر آنکه کلاف فولادی با سقف بخوبی متصل شده و همچنین این کلاف‌ها به‌نحو مناسب با کلاف قائم یا دیوار مثلاً با لایه ضخیم ملات به دیوارها استوار گردد. چنانچه سقف از تاول بتن درجا ریخته شده ساخته شود نیازی به کلاف افقی اضافی در تراز سقف وجود ندارد.

۲-۱-۹-۳ حداقل قطر میلگردهای طولی در کلاف‌های افقی بتن آرمه عبارتست از:

۱۰ میلیمتر برای میلگرد آجدار و ۱۲ میلیمتر برای میلگرد ساده. در صورت استفاده از میلگردهای ساده باید انتهای میلگردها را در محل وصله‌ها و در محل ختم میلگردها به قلاب ۱۸۰ درجه انتهائی ختم نمود. میلگردهای طولی باید حداقل ۴ عدد بوده و در گوشه‌ها قرار داده شوند. در صورتی که عرض کلاف از ۳۵ سانتیمتر تجاوز نماید تعداد میلگردهای طولی باید به ۶ عدد و یا بیشتر افزایش داده شود به‌طوری‌که فاصله هر دو میلگرد مجاور از ۲۵ سانتیمتر بیشتر نباشد. میلگردهای طولی باید با تنگهائی به‌قدر حداقل ۶ میلیمتر به یکدیگر بسته شوند، حداکثر فاصله تنگه‌ها از یکدیگر عبارتست از ارتفاع کلاف و یا ۲۵ سانتیمتر؛ هر کدام کمتر باشد. پوشش بتن اطراف میلگردهای طولی نباید در مورد کلاف زیر دیوارها از ۵ سانتیمتر و در مورد کلاف سقف از ۲/۵ سانتیمتر کمتر باشد.

۳-۱-۹-۳ در هر تراز، اضلاع مختلف کلاف باید به یکدیگر متصل شوند تا کلاف‌بندی یکپارچه و شبکه مانند بهم پیوسته‌ای تشکیل گردد. آرماتوربندی محل تلاقی اضلاع کلاف بخصوص در مورد کلاف سقف باید بنحوی انجام شود که اتصال کلاف‌ها بخوبی تأمین گردد.

کلاف سقف نباید در هیچ جا منقطع باشد. در صورتی که مجاری دودکش، تهویه، کانال کولر و نظایر آنها با کلاف سقف تلاقی نمایند باید آرماتورهای کلاف از دو طرف این مجاری عبور نمایند. در ضمن قطر یا عرض این مجاری نباید از نصف عرض کلاف بیشتر باشد.

۴-۱-۹-۳ در صورتیکه ساختمان با مصالح بنائی دارای ستونهای فولادی و یا بتن آرمه نیز باشد این ستونها باید بنحوی مناسب در بالا به‌عناصر سقف و یا کلاف سقف و در پایین به کلاف زیر دیوار متصل شوند.

۲-۹-۳ کلاف‌بندی قائم

۱-۲-۹-۳ در کلیه ساختمان‌های با مصالح بنائی دوطبقه و همچنین در ساختمان‌های یک طبقه مطابق جدول ۷ باید کلاف‌بندی قائم انجام شود.

جدول (۷) - ضرورت کلاف قائم در ساختمانهای یک طبقه

گروه	منطقه خطر نسبی زلزله		
اهمیت ساختمان (براساس بند ۴-۱)	کم	متوسط	زیاد
اهمیت زیاد	دارد	دارد	دارد
اهمیت متوسط	ندارد	ندارد	دارد
اهمیت کم	ندارد	ندارد	ندارد

در این حالت کلاف‌های قائم باید در داخل دیوارها ۱ و در گوشه‌های اصلی ساختمان و ترجیحاً در نقاط تقاطع دیوارها طوری تعبیه گردند که فاصله محور تا محور آنها از ۵ متر تجاوز نکند. هیچ‌یک از ابعاد مقطع کلاف قائم بتن آرمه نباید کمتر از ۲۰ سانتیمتر باشد. بجای کلاف بتن آرمه می‌توان از تیر آهن نمره ۱۰ و یا پروفیل فولادی با سطح مقطع معادل آن استفاده نمود، مشروط بر آنکه اتصال کلاف فولادی با دیوار بوسیله میلگردهای افقی بخوبی تأمین شود. استفاده از تیر چوبی حداقل با مقطع ۵۰ سانتیمتر مربع بعنوان کلاف قائم، برای ساختمانهای یک طبقه با اهمیت

هر طبقه در هر امتداد عبارتست از نسبت مساحت مقطع افقی دیوارهای سازه‌ای موازی با امتداد موردنظر به مساحت زیربنای آن طبقه. برای تعیین مقدار دیوار نسبی فقط دیوارهای سازه‌ای با حداقل ضخامت ۲۰ سانتی‌متر که دارای کلاف افقی در تراز سقف باشند به حساب می‌آیند. دیوارهای بالا و پائین بازشوها در محاسبه دیوار نسبی منظور نمی‌شوند. عبارت دیگر برای تعیین مقدار دیوار نسبی مقطع افقی شکسته‌ای که حداقل مساحت دیوار را بدست می‌دهد در نظر گرفته می‌شود.

جدول شماره (۶) - حداقل دیوار نسبی در هر امتداد ساختمان

نوع و تعداد طبقات ساختمان	زیرزمین	طبقه اول	طبقه دوم
ساختمانهای آجری	یک طبقه دو طبقه	۴٪ ۶٪	— ۴٪
ساختمانهای با بلوک سیمانی	یک طبقه دو طبقه	۱۰٪ ۱۰٪	— ۶٪
ساختمانهای سنگی	یک طبقه دو طبقه	۸٪ ۱۰٪	— ۵٪

۲-۶-۳ حداکثر طول مجاز دیوار سازه‌ای بین دو پشت بند ۳۰ برابر ضخامت آن می‌باشد مشروط بر آنکه از ۸ متر تجاوز نکند. مقصود از پشت بند، دیواری است که در امتداد دیگری با دیوار سازه‌ای تلاقی می‌نماید. دیواری بعنوان پشت‌بند تلقی می‌شود که ضخامت آن حداقل ۲۰ سانتی‌متر و طول آن با احتساب ضخامت دیوار سازه‌ای حداقل برابر $\frac{1}{6}$ بزرگترین دهانه طرفین پشت‌بند باشد. کلاف قائم نیز می‌تواند بعنوان پشت‌بند تلقی شود.

۳-۶-۳ ارتفاع دیوارهای سازه‌ای باید با مفاد بند ۲-۳ تطبیق نماید.

۷-۳ دیوارهای غیرسازه‌ای و تیغه‌ها (یا جداگرها)

۱-۷-۳ حداکثر طول مجاز دیوار غیرسازه‌ای یا تیغه بین دو پشت‌بند عبارتست از ۴۰ برابر ضخامت دیوار یا تیغه و یا ۶ متر هر کدام کمتر باشد. پشت‌بند باید به ضخامت حداقل معادل ضخامت دیوار و بطول حداقل $\frac{1}{6}$ بزرگترین دهانه طرفین پشت‌بند باشد. بجای پشت‌بند می‌توان عناصر قائم فولادی، بتن آرمه و یا چوبی در داخل تیغه یا دیوار قرارداد و دو سر عناصر را بطور مناسبی در کف و سقف طبقه مهار نمود.

۲-۷-۳ حداکثر ارتفاع مجاز دیوارهای غیرسازه‌ای و تیغه‌ها از تراز کف مجاور ۳/۵ متر می‌باشد. در صورت تجاوز از این حد باید با تعبیه کلافهای افقی و قائم بطور مناسبی به تقویت دیوار مبادرت گردد.

۳-۷-۳ تیغه‌هایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه دارند باید کاملاً به زیر پوشش سقف مهار شوند یعنی رگ آخر تیغه با فشار و ملات کافی در زیر سقف جای داده شود. لبه فوقانی تیغه‌هایی که در تمام ارتفاع طبقه ادامه ندارند باید با کلاف فولادی یا بتن آرمه و یا چوبی که به سازه ساختمان و یا کلافهای احاطه کننده تیغه متصل می‌باشد کلاف‌بندی شود.

۴-۷-۳ لبه قائم تیغه‌ها نباید آزاد باشد. این لبه باید به یک تیغه دیگر و یا یک دیوار عمود بر آن، یکی از اجزای سازه و یا عنصر قائم (همانند یک ستونک) که به‌همین منظور از فولاد، بتن آرمه و یا چوب تعبیه می‌شود با اتصال کافی تکیه داشته باشد. ستونک می‌تواند از یک ناودانی نمره ۶ (و یا پروفیل فولاد معادل آن)، و یا از بتن آرمه و یا چوب تشکیل شود. چنانچه طول تیغه پشت‌بند کمتر از ۱/۵ متر باشد لبه آن می‌تواند آزاد باشد.

۵-۷-۳ در صورتیکه دیوار و تیغه متکی به آن بطور همزمان و یا بصورت لایز و یا بصورت هشتگیر چیده شوند اتصال تیغه به دیوار کافی تلقی می‌گردد ولی چنانچه تیغه بعد از احداث دیوار و بدون اتصال به آن ساخته شود باید در محل تقاطع به‌نحو مناسبی به دیوار متصل و محکم گردد. در غیر اینصورت لبه کناری تیغه آزاد تلقی شده و باید طبق بند ۴-۷-۳ عنصر قائم در این لبه تعبیه گردد. دو تیغه عمود بر هم باید با یکدیگر قفل و بست شوند.

۸-۳ جان‌پناه‌ها و دودکشها

۱-۸-۳ ارتفاع جان‌پناه اطراف بامها و بالکن‌ها از کف تمام شده، در صورتیکه ضخامت دیواره آن ۱۰ و یا ۲۰ سانتیمتر باشد نباید پرتیب از ۵۰ و ۹۰ سانتی‌متر تجاوز نماید. در صورت تجاوز ارتفاع از حدود فوق‌الذکر، جان‌پناه باید توسط عناصر قائم فولادی یا بتن آرمه نگهداری شده و در کف بام یا بالکن گیردار شود.

۲-۸-۳ دودکشها و بادگیرهای با مصالح بنائی و اجزاء مشابه نباید بلندتر از ۱/۵ متر از کف بام باشند و در صورتیکه ارتفاع آنها از این مقدار تجاوز نماید باید بوسیله عناصر قائم فولادی یا بتن آرمه بنحو مناسبی تقویت و در کف بام گیردار شوند.

۳-۹-۳ کلاف‌بندی دیوارهای مثلثی شکل

در ساختمان‌هایی که با خرپا و شبروانی پوشانده می‌شوند ارجح است روی دیوارهای انتهایی نیز خرپا نصب گردد. در غیر این صورت قسمت مثلثی شکل این دیوارها باید با کلاف‌بندی بشرح زیر تقویت گردد:

الف) در قاعده قسمت مثلثی شکل دیوار انتهایی در محاذات کلاف زیر تکیه‌گاه خرپاها کلاف افقی تعبیه شود و این کلاف‌ها به یکدیگر متصل شوند.

ب) سطح فوقانی دیوار مثلثی شکل با کلاف پوشانده شود بطوریکه سطح بالای کلاف موازی صفحه پوشش و سطح زیرین آن پلکانی باشد.

پ) بین دو کلاف پائین و بالای قسمت مثلثی شکل دیوار کلاف‌های قائم حداکثر به فاصله ۵ متر تعبیه شوند و کلاف‌های قائم در کلاف‌های تحتانی و فوقانی مهار گردند.

ت) ابعاد و میلگردهای کلاف‌های مذکور در بندهای الف و ب فوق تابع مقررات کلاف‌بندی افقی (بند ۳-۹-۱) و در مورد کلاف‌های مذکور در بند پ فوق تابع مقررات کلاف‌بندی قائم (بند ۳-۹-۲) می‌باشند.

۳-۹-۴ حداقل طول وصله میلگردهای طولی کلاف‌های بتن آرمه و یا طول مهاری شامل قلاب‌ها برابر ۴۰ سانتیمتر می‌باشد.

۱۰-۳ اجرای دیوارهای سازه‌ای

۳-۱۰-۱ در ساختمان‌های با مصالح بنائی استفاده از ملات گل و یا گل آهک مجاز نمی‌باشد. دیوارهای سنگی و دیوارهای بلوک سیمانی باید با ملات ماسه سیمان با عیار حداقل ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب ملات ساخته شوند. در دیوارهای آجری می‌توان از ملات حرامزاده (باتلارد) با ۱۰۰ کیلوگرم سیمان و ۱۲۵ کیلوگرم آهک در مترمکعب ملات نیز استفاده نمود. جاز پناه بام و بالکن و قسمت طره‌ای از دودکشها باید منحصراً با ملات ماسه سیمان با عیار حداقل ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب ملات ساخته شوند. ملات مصرفی ماسه سیمان باید حداکثر ظرف مدت یک ساعت پس از تهیه، مصرف شود.

۳-۱۰-۲ دیوارهایی که با سنگ مکعب مستطیل شکل یا آجر یا بلوک سیمانی ساخته می‌شوند باید طوری چیده شوند که بندهای قائم روی هم قرار نگیرند و درزهای قائم که در اصطلاح «هرز ملات» نامیده می‌شوند کاملاً با ملات پر شوند. در دیوارهای با سنگ لاشه باید لاشه‌ها با قفل و بست پهلوی هم قرار داده شوند و بین سنگها کاملاً با ملات پر گردد.

۳-۱۰-۳ باید تمام دیوارهای سازه‌ای که بهم پیوسته هستند بخصوص در گوشه‌های ساختمان حتی المقدور بطور همزمان و در یک تراز چیده شده و در یک سطح بالا آورده شوند. در مواردی که اجرای همزمان دیوار چینی میسر نباشد می‌توان قسمتهائی را بصورت «لایز» ساخته و قسمت‌های بعدی را روی لایز بنا نمود. در مورد دیوارهای سازه‌ای، دنداندار کردن دیوار با اصطلاح «هشت‌گیر» که معمولاً برای اتصال دیوارهای متقاطع و یا برای ساختن دیوارهای طویل بکار می‌رود مجاز نمی‌باشد. هشت‌گیر را می‌توان منحصراً برای اتصال تیغه‌ها بکار گرفت مشروط بر آنکه درزهای بالا و پائین آجر چینی بعدی در محل هشتگیر کاملاً با ملات پر شوند.

۳-۱۰-۴ آجر، بلوک سیمانی، و یا سنگ مصرفی در دیوارها باید از جنس مرغوب و دارای قدرت باربری و همچنین دوام مناسب باشند. آجر و بلوک سیمانی باید قبل از استفاده کاملاً با آب سیراب شود.

۱۱-۳ سقفها

۱-۱۱-۳ مصالح سقف

سقف باید با مصالح مناسب و بنحوی ساخته شود که در برابر نیروهای زلزله اولاً از تکیه‌گاه خود جدا نشود و ثانیاً یکپارچگی و استحکام خود را حفظ نماید.

بکار بردن چوب بعنوان عنصر باربر سقف در صورتی مجاز می‌باشد که پوشش سقف از نوع سبک نظیر تخته - ورق آهن - صفحات موجدار فلزی، و یا از بست سیمانی باشد و در اینصورت برای کلاف‌بندی سقف نیز می‌توان از چوب استفاده نمود. احداث سقف چوبی با پوشش حصیر و نی و گل و یا شفته آهک و یا طاق خشتی مجاز نمی‌باشد.

۲-۱۱-۳ اتصال سقف و تکیه‌گاه

عناصر سقف (تیر و تیرچه اعم از فولادی، بتنی و چوبی) و یا دال بتنی باید در تکیه‌گاه‌ها بنحو مطمئنی به عناصر زیرسری (تیرهای حمال، کلاف‌بندی افقی، ستونها) متصل شوند تا نیروهای زلزله بدون جابجا شدن سقف به عناصر قائم انتقال یابند. به این منظور رعایت ضوابط زیر الزامی است:

الف) در مورد سقف متکی بر تیر حمال عناصر اصلی سقف به تیرهای حمال متصل شوند و تیرهای حمال نیز به کلاف روی دیوار مهار گردند.

ب) در مورد سقف با تکیه‌گاه روی دیوار چنانچه سقف از نوع طاق ضربی باشد تیر آهن‌های سقف باید در داخل کلاف بتن آرمه مهار شوند و یا به صفحات فلزی که روی کلاف افقی بتن آرمه قرار داشته و در داخل کلاف مهار شده‌اند متصل گردند و یا

متوسط و یا کم و یا برای سیستم‌های سقف چوبی قابل قبول (مطابق بند ۱-۱۱-۳) مجاز است.

از پروفیل‌های در و پنجره نیز در صورتیکه پخوبی در کلاف افقی و سقف مهار شده باشند، با رعایت میزان فولاد معادل فوق‌الذکر، می‌توان بعنوان کلاف قائم استفاده کرد.

توصیه اکید می‌گردد که اجرای کلاف‌های قائم بتن آرمه همزمان با چیدن دیوار سازه‌ای و بصورت یکپارچه صورت گیرد و یا با تعبیه شاخکها و یا میلگردهای افقی اتصال بین دیوار و کلاف تأمین گردد.

۳-۹-۲ حداقل قطر میلگردهای طولی در کلاف‌های قائم بتن آرمه عبارتست از ۱۰ میلیمتر برای میلگرد آجدار و ۱۲ میلیمتر برای میلگرد ساده. میلگردهای طولی باید حداقل ۴ عدد باشند، در گوشه‌ها قرار داده شوند و انتهای آنها به‌نحوی مناسب مهار شود.

میلگردهای طولی باید با تنگهائی به قطر حداقل ۶ میلیمتر به یکدیگر بسته شوند. حداکثر فاصله تنگه‌ها از یکدیگر عبارتست از ۲۰ سانتیمتر. در اطراف میلگردهای طولی باید حداقل ۲/۵ سانتیمتر پوشش آزاد بتن وجود داشته باشد.

۳-۹-۳ کلاف‌های قائم باید به‌نحوی مناسب در کلیه نقاط تقاطع به کلاف‌های افقی متصل شوند تا متفقاً با کمک دیوارهای سازه‌ای یک سیستم سه‌بعدی مقاوم را تشکیل دهند.

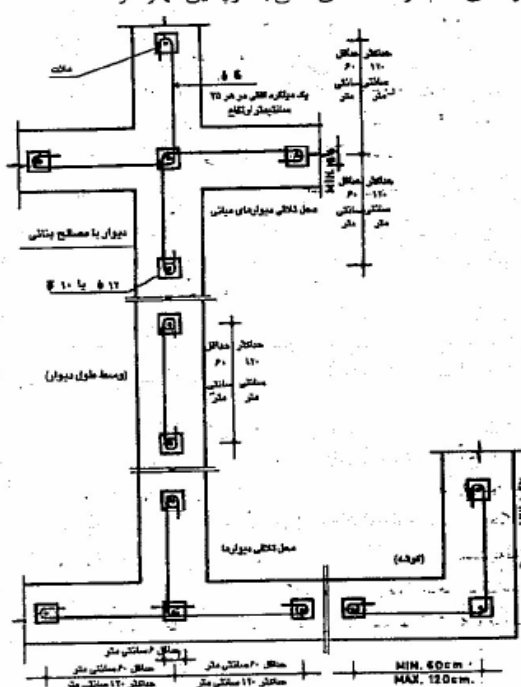
۳-۹-۴ بجای هر کلاف قائم به‌شرح مذکور در بند ۳-۹-۲ می‌توان میلگردهائی را مطابق شکل (۴) و مطابق با محل آن (گوشه یا وسط دیوار) در طول دیوار توزیع نمود مشروط بر اینکه:

الف) برای اجرای دیوار از ملات ماسه سیمان استفاده شود.
ب) فاصله هر دو میلگرد قائم از ۶۰ سانتیمتر کمتر و از ۱۲۰ سانتیمتر بیشتر نباشد.

پ) میلگردهای قائم در فاصله حداکثر ۲۵ سانتیمتر، با میلگردهای افقی به قطر حداقل ۶ میلیمتر به یکدیگر بسته شوند.

ت) اطراف میلگردها بصورت غوطه‌ای چیده شده و هرز ملات‌ها کاملاً پر گردند. دور هر میلگرد قائم فضائی که کوچکترین بعد آن از ۶ سانتیمتر کمتر نباشد ایجاد گردیده و ضمن چیدن دیوار با ملات پر شود.

ث) میلگردهای قائم در کلاف‌های افقی بالا و پائین مهار شوند.



شکل (۴) - جزئیات میلگردهای قائم و افقی مهاری دیوارها
* یادآوری

- میلگردهای طولی کلاف قائم باید در دو انتها به زاویه ۹۰ درجه ختم و در کلاف شالوده و سقف مهار شوند.

- متناسب با پیشرفت عملیات بنائنی اطراف میلگردهای قائم باید با ملات پر شوند.

- ملات دیوار، ملات ماسه و سیمان (حداقل به عیار ۲۰۰ کیلوگرم سیمان) می‌باشد.

جهات افقی و قائم نباید از ۵۰ سانتیمتر بیشتر اختیار شود.
۲-۱۲-۳. نماسازی با سنگ غیرپلاک که قطعات سنگ بصورت افقی رویهم چیده می‌شوند تابع مقررات نماسازی با آجر مطابق بند ۱-۱۲-۳ می‌باشد. در صورتیکه سنگها بصورت پلاک بطور قائم نصب شوند باید با تعبیه اسکوپ و یا مهار مناسب دیگری از جدا شدن و فروریختن آنها در موقع بروز زلزله جلوگیری شود.

شماره ۱۳۷۸/۱۱/۱۹ هـ ۲۲۴۶۲/۶/۱
تصمیم نمایندگان ویژه رییس جمهور در ستاد پشتیبانی برنامه تنظیم بازار در خصوص بهای فروش سم دامی آمیتراز

وزارت بازرگانی - وزارت صنایع
تصمیم نمایندگان ویژه رییس جمهور در ستاد پشتیبانی برنامه تنظیم بازار که بنا به پیشنهاد وزارت بازرگانی، براساس اصل یکصد و بیست و هفتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به استناد تصویب نامه شماره ۱۸۵۸۳/ت/۶۴۵۴۵ هـ مورخ ۱۳۷۶/۶/۱۵، در جلسه مورخ ۱۳۷۸/۱۱/۱۵ ستاد یاد شده، به عنوان تصمیم هیات وزیران اتخاذ شده است، به شرح زیر جهت اجرا ابلاغ می‌گردد:
بهای فروش هر بسته یک لیتری سم دامی آمیتراز دوازده و نیم درصد (۱۲/۵٪)، مبلغ چهارده هزار و پانصد (۱۴/۵۰۰) ریال تعیین می‌شود.
معاون اول رییس جمهور - حسن حبیبی

شماره ۱۳۷۸/۱۱/۱۹ هـ ۲۲۴۶۱/۶/۱
تصمیم نمایندگان ویژه رییس جمهور در مورد نحوه اجرای بندهای (ج) و (ی) تبصره (۱۰) قانون بودجه سال ۱۳۷۸ کل کشور و پرداخت بخشی از بدهیهای دولت به صندوق بازنشستگی کشوری و سازمان تأمین اجتماعی

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - سازمان امور اداری و استخدامی کشور - وزارت بازرگانی
تصمیم نمایندگان ویژه رییس جمهور در مورد نحوه اجرای بندهای (ج) و (ی) تبصره (۱۰) قانون بودجه سال ۱۳۷۸ کل کشور و پرداخت بخشی از بدهیهای دولت به صندوق بازنشستگی کشوری و سازمان تأمین اجتماعی که براساس اصل یکصد و بیست و هفتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به استناد تصویب نامه شماره ۵۳۴۰۹/ت/۲۲۲۸۸ هـ مورخ ۱۳۷۸/۱۰/۱۷ به عنوان تصمیم هیات وزیران اتخاذ شده است، به شرح زیر جهت اجرا ابلاغ می‌شود:
۱- مالکیت دولت نسبت به پنجاه و یک درصد (۵۱٪) از سهام و سایر حقوق و امتیازات مربوط در شرکت کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران، به نسبت بیست و پنج و نیم درصد (۲۵/۵٪) به صندوق بازنشستگی کشوری و بیست و پنج و نیم درصد (۲۵/۵٪) به سازمان تأمین اجتماعی واگذار تا طبق مقررات قانون تجارت و با رعایت سایر مقررات مربوط و مفاد این تصمیم نامه اداره شود.

۲- واگذاری این سهام به سازمانهای مزبور براساس این تصمیم نامه منوط به آن است که حداکثر ظرف دو (۲) ماه پس از انتقال سهام، مجمع عمومی فوق العاده شرکت به منظور اصلاح اساسنامه و انطباق آن با مفاد لایحه قانونی اصلاح قسمتی از قانون تجارت ایران مصوب اسفندماه (۱۳۴۷) و به نحوی که متضمن حداقل تغییرات ذیل باشد، تشکیل شود و نسبت به تصویب اساسنامه جدید برای شرکت کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران اقدام نماید:

الف - ریاست مجمع عمومی شرکت همواره با وزیر بازرگانی باشد.
ب - در انتخاب اعضای هیات مدیره شرکت همواره حق انتخاب نصف به اضافت یک اعضا برای چهل و نه درصد (۴۹٪) سهام باقیمانده متعلق به دولت محفوظ بماند.

پ - در مجامع عمومی فوق العاده برای تغییر اساسنامه هریک از سهام متعلق به دولت (۴۹٪ باقیمانده) دارای حق رأی به میزان دو (۲) برابر هریک از سهام مربوط به پنجاه و یک درصد (۵۱٪) واگذار شده باشد.

۳- سازمان بورس اوراق بهادار تهران ملزم است حسب درخواست سازمان بازنشستگی کشوری و سازمان تأمین اجتماعی حداکثر ظرف سه (۳) ماه از تاریخ درخواست نسبت به قیمت گذاری سهام واگذار شده طبق ضوابط بورس اقدام و گزارش مربوط را به سازمانهای یاد شده اعلام نماید. دو سازمان یاد شده موظفند حداکثر ظرف یک هفته پس از ابلاغ تصمیم نامه، درخواست خود را به سازمان بورس اوراق بهادار تهران اعلام نمایند.

۴- سازمان بازنشستگی کشوری و سازمان تأمین اجتماعی موظفند حداکثر ظرف پانزده (۱۵) روز از تاریخ وصول گزارش سازمان بورس اوراق بهادار تهران، مراتب را جهت ثبت در دفتر قانونی مربوط به دستگاههای ذی ربط اعلام نمایند.

۵- وزارت امور اقتصادی و دارایی (خزانهداری کل کشور) و دستگاههای ذی ربط معادل مبالغ قیمت گذاری سهام به سازمانهای یاد شده را که در اجرای بندهای (ج) و (ی) تبصره (۱۰) قانون بودجه سال ۱۳۷۸ کل کشور تعیین می‌شود، به نسبت سهام

به کلاف فلزی بنحوی مناسب بسته شوند. طول تکیه گاه تیر آهن های سقف طاق ضربی نباید از ارتفاع تیر و یا از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد. چنانچه سقف دال بتنی پیش ساخته باشد ارجح است دال پیش ساخته در کلاف افقی بتن آرمه مهار شود و از قرار دادن دال پیش ساخته بر روی کلاف احتراز گردد مگر آنکه بتوان آن را بنحوی مناسب به کلاف روی دیوار مهار نمود. سقف های مرکب از تیرچه و بلوک نیز باید بخوبی به کلاف افقی مهار گردند و بتن ریزی تیرچه ها و کلاف همزمان انجام شود. سقف بتن آرمه در جا ریخته شده نیز باید دارای تکیه گاهی حداقل معادل ضخامت دیوار منهای ۱۲ سانتیمتر باشد مشروط بر آنکه این طول هیچگاه از ۱۵ سانتیمتر کمتر نگردد.

ب) عناصر سازه ای راه پله نیز باید در پاگردهایی که همسطح ساختمان هستند در کلاف بندی افقی سقف مهار شوند.

۳-۱۱-۳. انسجام سقف
برای حفظ انسجام و یکپارچه عمل نمودن سقف باید نکات زیر رعایت شوند:
۳-۱۱-۳. در سقف طاق ضربی

الف) تیر آهن ها بوسیله میگرد و یا تسمه فولادی بصورت ضربدری به یکدیگر بسته شوند بطوریکه اولاً طول مستطیل ضربدری شده بیش از ۱/۵ برابر عرض آن نباشد و ثانیاً مساحت تحت پوشش هر ضربدری از ۲۵ مترمربع تجاوز ننماید.

ب) تکیه گاه مناسبی برای پاتاق آخرین دهانه طاق ضربی تعبیه گردد. این تکیه گاه می تواند یا با قرار دادن یک پروفیل فولادی و اتصال آن با کلاف زیر خود و یا با جاسازی در کلاف بتنی تأمین شود. چنانچه این تکیه گاه فولادی باشد باید با میلگردها و یا تسمه های کاملاً کشیده و مستقیم در دو انتهای تیر و همچنین در فواصل کمتر از ۲ متر به آخرین تیر آهن سقف متصل گردد.

پ) حداقل سطح مقطع میلگرد و یا تسمه که برای مهار بندی ضربدری تیر آهن های سقف و یا استوار کردن آخرین دهانه بکار می رود میلگرد ۱۴ میلیمتری و یا تسمه معادل آن می باشد.

۳-۱۱-۳. در سقف تیرچه بلوک

الف) بتن پوشش روی بلوکها حداقل دارای ۵ سانتیمتر ضخامت باشد و مقدار میلگرد در جهت عمود بر تیرچه ها از ۱ سانتیمتر مربع در هر متر کمتر نبوده و میلگردها طوری قرار داده شود که فاصله آنها از یکدیگر از ۳۰ سانتیمتر تجاوز ننماید.

ب) در صورت تجاوز دهانه تیرچه ها از ۴ متر تیرچه ها بوسیله کلاف عرضی که عرض مقطع آن حداقل ۱۰ سانتیمتر باشد بهم متصل شوند. این کلاف باید دارای حداقل ۲ میلگرد آجدار سراسری به قطر ۱۰ میلیمتر یکی در بالا و یکی در پایین مقطع کلاف باشد.

۳-۱۱-۳. در خریاها

الف) با تعبیه بادبندی های قائم و افقی مناسب بین خریاها انسجام سقف تأمین شود.

ب) اضلاع مختلف خریای چوبی در نقاط اتصال به یکدیگر بوسیله پیچ و مهره و یا اسکوپ های فولادی کاملاً بهم محکم شوند (میخ نمودن ساده این اضلاع به یکدیگر کافی نمی باشد).

پ) در سقف های مسطح شیب دار چنانچه سقف بصورت خریا نباشد عناصر مناسبی برای مقابله با رانش سقف تعبیه شوند.

۴-۱۱-۳. سقف کاذب

سقف کاذب باید حتی المقدور با مصالح سبک ساخته شود و قاب بندی آن بنحوی مناسب به اسکلت و یا کلاف بندی ساختمان متصل گردد تا ضربه تکانهای ناشی از زلزله موجب خرابی دیوارهای مجاور نشود.

۵-۱۱-۳. سقف های قوسی

کاربرد سقف های قوسی مشروط به رعایت موارد ذیل است:

الف) تدابیر لازم برای به حداقل رساندن رانش و همچنین تحمل آن بعمل آید و دیوارها بخوبی مهار شوند.

ب) کلاف سراسری در محاذات پاتاق پیش بینی شود و طاق قوسی بنحوی مناسب بر روی آن قرار گیرد. در طاق های استوانه ای دو ضلع کلاف پاتاق بوسیله کش های فولادی که قبلاً در داخل کلاف مهار شده اند به یکدیگر متصل گردند بطوریکه فاصله کشها از ۱/۵ متر بیشتر و سطح مقطع کش از سه سانتیمتر مربع کمتر نباشد.

۱۲-۳. نماسازی

۱-۱۲-۳. در نماسازی با آجر ارجح است آجر نما بطور 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 رج 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 آجر کاری بهم متصل گردند. فاصله این مفتولها در هر یک از

n	تعداد طبقات ساختمان از تراز پایه به بالا
R	ضریب رفتار سازه
R_v	ضریب رفتار عضو برای مؤلفه قائم نیروی زلزله
T	زمان تناوب اصلی نوسان سازه در جهت مورد نظر
T_m	زمان تناوب سازه برای مد ارتعاشی mام
T_0	عددی که برحسب نوع زمین تعیین می شود
V	کل نیروی جانبی طرح یا برش طرح در تراز پایه
$\bar{V}_s$	میانگین سرعت موج برشی لایه های خاک
V_{ser}	کل نیروی جانبی یا برش پایه در زلزله سطح بهره برداری
V_{si}	سرعت موج برشی لایه خاک
W	وزن قابل ارتعاش ساختمان
W_i	آن قسمت از وزن قابل ارتعاش ساختمان که در تراز i واقع شده است
w_i	وزن دیافراگم و قطعات مرتبط با آن در سطح i
W_p	وزن یک طره (شامل قسمتی از سربار)
w_p	وزن یک عضو یا قطعه الحاقی (شامل قسمتی از سربار)

فصل اول - کلیات

۱-۱ هدف

هدف این آیین نامه تعیین حداقل ضوابط و مقررات برای طرح و اجرای ساختمانها در برابر اثرهای ناشی از زلزله است بطوریکه:

الف: با حفظ ایستایی ساختمان در زلزله های شدید^۱، تلفات جانی به حداقل برسد.

ب: ساختمانهای با اهمیت زیاده (مطابق گروه ۱ در بند ۵-۱) در زمان وقوع بارهای خفیف و متوسط زلزله^۲ و بعد از آنها قابلیت بهره برداری خود را حفظ نمایند و در سایر ساختمانها خسارات سازه ای و غیرسازه ای به حداقل برسد.

پ: بناهای ضروری^۳ (مطابق دسته الف گروه ۱ در بند ۵-۱) پس از وقوع زلزله های شدید بدون آسیب عمده سازه ای قابل استفاده باقی بمانند.

با رعایت این آئین نامه انتظار می رود ساختمانها در برابر زلزله های خفیف و متوسط بدون وارد شدن آسیب عمده سازه ای و در برابر زلزله های شدید بدون فروریختن، قادر به مقاومت باشند.

۱-۲ حدود کاربرد

۱-۲-۱ این آیین نامه برای طرح و اجرای ساختمانهای بتن آرمه، فولادی، چوبی و ساختمانهای با مصالح بنائی بکار می رود.

۲-۲-۱ ساختمانهای زیر مشمول این آیین نامه نیستند:

الف - ساختمانهای خاص مانند سدها، پلها، اسکله ها و سازه های دریائی و نیروگاههای هسته ای.

در طرح ساختمانهای خاص باید ضوابط ویژه ای که در آیین نامه های مربوط به هر یک از آنها برای مقابله با اثرهای زلزله تعیین می شود رعایت گردد. ولی در هر حال شتاب مبنای طرح آنها نباید کمتر از مقدار مندرج در این آیین نامه برای منطقه مورد نظر باشد، مگر آنکه مطالعات خاص ارزش خیزی در ساختگاه سازه انجام شود که در این صورت نتیجه آن مطالعات ملاک عمل خواهد بود. لیکن در این صورت نیز برای اینگونه ساختمانها، مقادیر طیفی طرح ویژه ساختگاه نباید از $\frac{1}{3}$ مقادیر طیف طرح استاندارد مندرج در این آیین نامه کمتر باشد.

ب - بناهای سنتی که با گل و یا خشت ساخته می شوند. این نوع بناها به علت ضعف مصالح مقاومت چندانی در برابر زلزله ندارند و بطور کلی باید از احداث آنها خودداری گردد ولی چنانچه در نواحی دوردست که فراهم آوردن مصالح مقاوم گران تمام می شود ضرورتاً ساخته می شوند باید مطابق دستورالعمل های فنی ویژه ای با بکارگیری عناصر مقاوم چوبی، فلزی، بتنی و یا ترکیبی از آنها طوری تقویت شوند که در برابر زلزله بطور نسبی حائز ایمنی گردند.

۳-۲-۱ ساختمانهای آجری مسلح و ساختمانهای بلوک سیمانی مسلح که در آنها از مصالح بنائی برای تحمل فشار و از میلگردهای فولادی برای تحمل کشش استفاده می شود مشمول ضوابط و مقررات فصل دوم این آیین نامه می باشند. طراحی سازه ای اینگونه ساختمانها تا زمانیکه آیین نامه ویژه ای در مورد آنها

۱- منظور «زلزله طرح» مطابق تعریف در بند (۵-۲) می باشد.

۲- منظور «زلزله سطح بهره برداری» مطابق تعریف در بند (۱۲-۲) می باشد.

طبقه ضعیف: Weak Story

طبقه ای است که مقاومت جانبی آن نسبت به طبقه بالای آن کمتر از ۸۰ درصد باشد.

قاب مهاربندی شده: Braced Frame

سیستمی به شکل خربای قائم است از نوع هم محور و یا برون محور که از آن برای مقاومت در برابر نیروهای جانبی استفاده می شود.

قاب مهاربندی شده هم محور: Concentric Braced Frame

قاب مهاربندی شده ای است که در آن اعضاء عمده تحت اثر بارهای محوری می باشند.

قاب مهاربندی شده برون محور: Eccentric Braced Frame

نوعی قاب مهاربندی شده فولادی است که اعضای آن متقارب نبوده و براساس ضوابط ویژه مندرج در آیین نامه های معتبر طراحی شده است.

قاب خمشی: Moment Resisting Frame

قاب است که در آن رفتار اعضاء و اتصالات عمدتاً خمشی باشد.

قاب خمشی متوسط: Intermediate Moment Resisting Frame

قاب است بتنی که مطابق ضوابط بند (۴-۲۰) آیین نامه بتن ایران (سازه های با شکل پذیری متوسط) طراحی شده باشد.

قاب خمشی معمولی: Ordinary Moment Resisting Frame

قاب است خمشی که دارای جزئیات خاص برای رفتار شکل پذیری نمی باشد.

قاب خمشی ویژه: Special Moment Resisting Frame

قاب خمشی که دارای جزئیات خاص برای رفتار شکل پذیری می باشد.

مرکز سختی: Center of Rigidity

مراکز سختی (صلبیت) برای یک سازه چند طبقه (با فرض رفتار الاستیک خطی) عبارتند از نقاطی در سطوح طبقات که وقتی برآیند نیروهای جانبی حاصل از زلزله در آن نقاط فرض شوند، چرخشی در هیچیک از طبقات سازه اتفاق نمی افتد.

مقاومت: Strength

ظرفیت نهائی یک عضو برای تحمل نیروهای وارده.

نسبت تغییر مکان طبقه: Story Drift Ratio

نسبت تغییر مکان نسبی طبقه به ارتفاع طبقه.

* علائم

A	شتاب مبنای طرح
B	ضریب بازتاب ساختمان
B_p	ضریب بازتاب برای قطعات الحاقی
C	ضریب زلزله
D	عرض ساختمان
d	اندازه پیش آمدگی ساختمان در ساختمان های با مصالح بنائی مطابق شکل ۳ فصل ۳
d_i	ضخامت لایه خاک
e_{aj}	برون مرکزی اتفاقی طبقه j
e_{ij}	فاصله افقی مرکز سختی طبقه i و مرکز جرم تراز j
F_j	نیروی جانبی در تراز j
F_p	نیروی جانبی قطعه الحاقی
F_{pi}	نیروی جانبی وارد به دیافراگم در تراز i
F_t	نیروی جانبی اضافی در تراز بام
F_v	مؤلفه نیروی قائم زلزله در طره ها و بالکن ها
g	شتاب ثقل
H	ارتفاع کل ساختمان نسبت به تراز پایه
H^o	حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان از تراز پایه در مناطق با خطر نسبی زیاد
h_i	ارتفاع تراز i از تراز پایه
I	ضریب اهمیت ساختمان
L	طول ساختمان
l	اندازه پیش آمدگی ساختمان در ساختمان های با مصالح بنائی مطابق شکل ۳ فصل ۳
M_i	لنگر پیچشی در طبقه i

ب - ساختمان‌هایی که خرابی آنها موجب تلفات زیاد می‌شود مانند مدارس، مساجد، استادیوم‌ها، سینما و تئاترها، سالن‌های اجتماعات، فروشگاه‌های بزرگ، ترمینال‌های مسافری، یا هر فضای سرپوشیده که محل تجمع بیش از ۳۰۰ نفر در زیر یک سقف باشد.

پ - ساختمان‌هایی که خرابی آنها سبب از دست رفتن ثروت ملی می‌گردد مانند موزه‌ها، کتابخانه‌ها، و بطور کلی مراکزی که در آنها اسناد و مدارک ملی و یا آثار پرارزش نگهداری می‌شود.

ت - ساختمان‌ها و تأسیسات صنعتی که خرابی آنها موجب آلودگی محیط زیست و یا آتش‌سوزی وسیع می‌شود مانند پالایشگاه‌ها، انبارهای سوخت و مراکز گازرسانی.

گروه ۲ - ساختمان‌های «با اهمیت متوسط»

در این گروه ساختمان‌هایی قرار دارند که خرابی آنها تلفات و خسارات قابل توجه بوجود می‌آورد مانند ساختمان‌های مسکونی و اداری و تجاری، هتل‌ها، پارکینگ‌های چندطبقه و آن دسته از ساختمان‌های صنعتی که جزو گروه ۱ نمی‌باشند.

گروه ۳ - ساختمان‌های «با اهمیت کم»

این گروه شامل دو دسته زیر می‌باشد:

الف - ساختمان‌هایی که خسارت نسبتاً کمی از خرابی آنها حادث می‌شود و احتمال بروز تلفات در آنها بسیار کم است.

ب - ساختمان‌های موقت که مدت بهره‌برداری از آنها کمتر از ۲ سال است.

۱-۶ گروه‌بندی ساختمان‌ها برحسب شکل

۱-۶-۱ ساختمان‌ها برحسب شکل به دو گروه منظم و نامنظم بشرح زیر تقسیم می‌شوند:

الف - ساختمان‌های منظم؛ به ساختمان‌هایی اطلاق می‌شود که دارای کلیه ویژگی‌های مندرج در بند ۱-۶-۲ باشند.

ب - ساختمان‌های نامنظم؛ به ساختمان‌هایی اطلاق می‌شود که فاقد یک یا چند ویژگی مندرج در بندهای ۱-۶-۲-۱ و ۱-۶-۲-۲ باشند.

۱-۶-۲ ویژگی ساختمان‌های منظم

۱-۶-۲-۱ منظم بودن ساختمان در پلان

الف - پلان ساختمان دارای شکل متقارن و یا تقریباً متقارن نسبت به محورهای اصلی ساختمان باشد که معمولاً عناصر مقاوم در برابر زلزله در امتداد آن محورها قرار دارند و در صورت وجود فرورفتگی یا پیشامدگی در پلان، اندازه آن در هر امتداد از ۲۵ درصد بعد خارجی ساختمان در آن امتداد تجاوز ننماید.

ب - در هر طبقه فاصله بین مرکز جرم و مرکز سختی در هر یک از دو امتداد متعامد ساختمان از ۲۰ درصد بعد ساختمان در آن امتداد بیشتر نباشد.

پ - تغییرات ناگهانی در سختی دیافراگم هر طبقه نسبت به طبقه مجاور از ۵۰٪ بیشتر نبوده و مجموع سطوح بازو از ۵۰٪ سطح کل دیافراگم تجاوز ننماید.

ت - در مسیر انتقال نیروی جانبی به زمین انقطاعی مانند تغییر صفحه اجزای باربر جانبی در طبقات وجود نداشته باشد.

۱-۶-۲-۲ منظم بودن ساختمان در ارتفاع

الف - توزیع جرم در ارتفاع ساختمان تقریباً یکنواخت باشد بطوریکه جرم هیچ طبقه‌ای، باستانی بام و خرپشته بام نسبت به جرم طبقه زیر خود بیشتر از ۵۰ درصد تغییر نداشته باشد.

ب - سختی جانبی در هیچ طبقه‌ای کمتر از ۷۰٪ سختی جانبی طبقه روی خود و یا کمتر از ۸۰٪ متوسط سختی سه طبقه روی خود نباشد بعبارت دیگر هیچ طبقه‌ای «نرم» نباشد.

پ - مقاومت جانبی هیچ طبقه‌ای کمتر از ۸۰٪ مقاومت جانبی طبقه روی خود نباشد (هیچ طبقه‌ای «ضعیف» نباشد). مقاومت هر طبقه برابر با مجموع مقاومت جانبی کلیه اجزای مقاومی است که برش طبقه را در جهت موردنظر تحمل می‌نمایند.

۷-۱ گروه‌بندی ساختمان‌ها برحسب سیستم سازه‌ای

ساختمان‌ها برحسب سیستم سازه‌ای در یکی از گروه‌های زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱-۷-۱ سیستم دیوارهای باربر

نوعی سیستم سازه‌ای است که فاقد یک قاب ساختمانی کامل برای باربری قائم می‌باشد. در این سیستم دیوارهای باربر و یا قاب‌های مهاربندی شده پاره‌ای قائم را تحمل نموده و مقاومت در برابر نیروهای جانبی با دیوارهای برشی و یا قابهای مهاربندی شده تأمین می‌شود.

۲-۷-۱ سیستم قاب ساختمانی ساده

نوعی سیستم سازه‌ای است که در آن بارهای قائم عمدتاً توسط قاب‌های ساختمانی کامل تحمل شده و مقاومت در برابر نیروهای جانبی بوسیله دیوارهای برشی و یا قابهای مهاربندی شده تأمین می‌شود. سیستم قابهای با اتصالات

تدوین نگردیده باید منطبق بر آیین‌نامه معتبر یکی از کشورهای دیگر باشد، در غیر این صورت ضوابط کلی و مقررات مربوط به ساختمان‌های با مصالح بنائی غیر مسلح مندرج در فصل ۳ این آیین‌نامه باید در مورد این ساختمان‌ها نیز رعایت گردد.

۲-۴-۱ بطور کلی باید از احداث ساختمان در مجاورت گسل‌های فعال و محل‌هایی که احتمال به وجود آمدن شکستگی در سطح زمین هنگام زلزله وجود دارد، اجتناب شود. در مواردی که احداث ساختمان در چنین مکان‌هایی اجتناب‌ناپذیر باشد، علاوه بر رعایت این آیین‌نامه باید تمهیدات ویژه‌ای که کارشناسان مشخص می‌کنند منظور شود.

۳-۱ ملاحظات ژئوتکنیکی

۱-۳-۱ در زمین‌هایی که ممکن است بر اثر زلزله دچار ناپایداری‌های ژئوتکنیکی نظیر روانگرایی در خاک‌های ماسه‌ای سست، نشست زیاد، زمین لغزش، سنگ ریزش یا پدیده‌های مشابه گردد، و یا زمین متشکل از خاک رس حساس باشد، توصیه می‌شود امکان ساخت و شرایط لازم برای احداث بنا با استفاده از مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی ویژه، انجام شود.

به‌ویژه توصیه اکید می‌شود که در موارد زیر به مسأله روانگرایی توجه خاص مبذول گردد:

الف - زمین‌هایی که سابقه روانگرایی دارند.

ب - زمین‌هایی که از نوع خاک ماسه‌ای نامتراکم، اعم از تمیز، لای دار، شن دار بوده و تراز سطح آب زیرزمینی نسبت به سطح زمین کمتر از حدود ۱۰ متر باشد. رعایت این بند برای ساختمان‌های با «اهمیت زیاد» ضروری است.

تبصره - در شرایط متعارف و در مناطقی که زمین متشکل از خاک مستعد روانگرایی و یا خاک رس حساس نباشد و میانگین شیب آن کمتر از ۱۰ درجه بوده و شواهدی دال بر حرکت زمین در منطقه وجود نداشته باشد انجام مطالعات ویژه فوق مورد نیاز نمی‌باشد.

۲-۳-۱ برای احداث ساختمان در دامنه و یا پای شیب‌های طبیعی باید از انجام خاکبرداری‌هایی که همراه با تمهیدات لازم پایداری نباشد اجتناب نمود. هرگونه بارگذاری از جمله خاک‌ریزی بر روی دامنه و یا در نواحی فوقانی شیب باید همراه با تمهیدات لازم برای تأمین پایداری کلی شیب باشد.

۴-۱ ضوابط کلی

در طرح و اجرای ساختمان‌ها باید ضوابط زیر رعایت گردند:

الف - کلیه عناصر باربر ساختمان باید به‌نحوی مناسب به هم پیوسته باشند تا در هنگام وقوع زلزله عناصر مختلف از یکدیگر جدا نشده و ساختمان بطور یکپارچه عمل کند بخصوص در مورد سقف، علاوه بر آنکه باید اتصال آن به عناصر قائم باربر - قاب و یا دیوارها - تأمین شده باشد، لازم است سقف با حفظ انسجام خود بتواند مثل یک دیافراگم نیروهای ناشی از زلزله را به عناصر قائم منتقل کند.

ب - ساختمان باید در هر دو امتداد عمود بر هم قادر به تحمل نیروهای افقی ناشی از زلزله باشد و در هر یک از این امتدادها نیز باید انتقال نیروهای افقی به‌شالوده بطوری مناسب صورت گیرد.

پ - برای حذف و یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر باید ساختمان‌هایی که دارای ارتفاع بیش از ۱۲ متر و یا دارای بیش از ۴ طبقه هستند بوسیله درز انقطاع از ساختمان‌های مجاور جدا شده و یا با فاصله‌ای حداقل برابر با نصف درز انقطاع از مرز مشترک با زمین‌های مجاور ساخته شوند.

ت - حداقل درز انقطاع در تراز هر طبقه برابر $\frac{1}{3}$ ارتفاع آن تراز از روی تراز پایه می‌باشد. همچنین در ساختمان‌های با «اهمیت زیاد» و یا هشت طبقه و بیشتر، حداقل درز انقطاع در هر طبقه نباید از حاصل ضرب تغییر مکان جانبی طبقه در اثر بارهای زلزله (مطابق بندهای ۲-۴ و ۵-۲) در $\frac{0.8R}{4R}$ برای هر یک از دو ساختمان مجاور کمتر باشد. R در بند (۷-۴-۲) تعریف شده است.

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.

۵-۱ گروه‌بندی ساختمان‌ها برحسب اهمیت

در این آیین‌نامه ساختمان‌ها از نظر اهمیت به سه گروه تقسیم می‌شوند:

گروه ۱ - ساختمان‌های «با اهمیت زیاد»

این گروه شامل چهار دسته زیر است:

الف - «بناهای ضروری» که قابل استفاده بودن آنها پس از وقوع زلزله اهمیت خاص دارد و وقفه در بهره‌برداری از آنها بطور غیرمستقیم موجب افزایش تلفات و خسارات در نواحی زلزله‌زده می‌شود مانند بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها، مراکز آتش‌نشانی، مراکز و تأسیسات آبرسانی، نیروگاه‌ها و تأسیسات برق‌رسانی، برج‌های مراقبت فرودگاه‌ها، مراکز مخابرات، رادیو تلویزیون، تأسیسات انتظامی و مراکز کمک‌رسانی و بطور کلی تمام ساختمان‌هایی که استفاده از آنها در نجات و امداد مؤثر می‌باشد.

فصل دوم - محاسبه ساختمانها در برابر نیروی زلزله

۱-۲ کلیات

۱-۱-۲ کلیه ساختمانهای موضوع این آیین نامه، بجز آن دسته از ساختمانهای با مصالح بنائی که مقررات مندرج در فصل سوم در آنها رعایت شده باشد، باید بر طبق ضوابط مندرج در این فصل محاسبه گردند.

۲-۱-۲ محاسبه ساختمان در برابر نیروهای زلزله و باد به تفکیک انجام می شود و در هر عضو سازه اثر هر یک از این دو نیرو که بیشتر باشد ملاک عمل قرار می گیرد. در هر حال لازم است ضوابط ویژه زلزله همچون شکل پذیری رعایت گردند.

۳-۱-۲ فقط مؤلفه های افقی نیروی زلزله برای محاسبه ساختمان در نظر گرفته می شود و اثر مؤلفه قائم نیروی زلزله بجز در مواردیکه در بند ۴-۲-۱ ذکر شده منظور نمی گردد.

۴-۱-۲ ساختمان باید در دو امتداد عمود بر هم در برابر نیروهای جانبی محاسبه شود. به طور کلی محاسبه در هر یک از این دو امتداد جز در موارد زیر به طور مجزا و بدون در نظر گرفتن نیروی زلزله در امتداد دیگر انجام می شود.

الف - ساختمانهای نامنظم در پلان

ب - کلیه ستون هایی که در محل تقاطع دو قاب مهاربندی شده، در سیستم مهاربندی شده، و یا دو قاب مقاوم برابر جانبی، در سیستم های لوله ای قرار دارند. در مورد ساختمانهای نامنظم در پلان، با هر ارتفاعی، اعم از اینکه تحلیل استاتیکی و یا دینامیکی انجام شود باید امتداد اعمال نیروی زلزله با زاویه مناسبی که حتی المقدور بیشترین اثر را ایجاد کند انتخاب شود. بدین منظور می توان اثر زلزله در هر یک از دو امتداد متعامد را با ۳۰ درصد اثر زلزله در امتداد دیگر جمع کرد. در طراحی اجزاء بحرانی ترین حالت ممکن از نظر علامت نیروهای داخلی حاصل از زلزله در این جمع آثار باید ملحوظ گردند.

تبصره: چنانچه بار محوری ناشی از اثر زلزله در ستون در هریک از دو امتداد مورد نظر کمتر از ۲۰ درصد بار محوری مجاز ستون باشد بکارگیری ترکیب فوق در آن ستون ضرورتی ندارد.

۵-۱-۲ نیروی زلزله در هر یک از امتدادهای ساختمان باید در هر دو جهت این امتداد یعنی به صورت رفت و برگشت در نظر گرفته شود.

۶-۱-۲ نیروی جانبی باید توسط عناصر مقاوم از قبیل دیوارهای برشی، بادبندی ها، قابهای با اتصالات مقاوم خمشی و یا ترکیبی از آنها تحمل گردند.

۷-۱-۲ در ساختمانهای با بیش از ۱۵ طبقه و یا بلندتر از ۵۰ متر، استفاده از سیستم قاب خمشی یا سیستم دوگانه مندرج در بند ۷-۱، اجباری است و در این ساختمانها نباید برای مقابله با تمام نیروهای جانبی منحصرأ به دیوارهای برشی و یا قابهای مهاربندی شده اکتفا نمود.

۲-۲ بار زنده

بار زنده ای که در محاسبه نیروهای جانبی زلزله در نظر گرفته می شود عبارت است از درصدی از مقدار بار زنده که طبق آیین نامه های ساختمانی در محاسبات بار قائم منظور شده و به شرح جدول شماره (۱) تعیین می گردد:

جدول شماره (۱): درصد میزان بار زنده که در محاسبه نیروی جانبی زلزله در نظر گرفته می شود.

محل بار زنده	درصد میزان بار زنده
بامهای شیب دار با شیب ۲۰٪ و بیشتر ***	—
بامهای مسطح یا با شیب کمتر از ۲۰٪	۲۰
ساختمانهای مسکونی، اداری، هتل ها و پارکینگ ها	۲۰
بیمارستانها، مدارس، فروشگاهها و ساختمانهای محل اجتماع	۴۰
انبارها و کتابخانه ها	۶۰
مخازن آب و یا سایر مایعات	۱۰۰

*** در صورتیکه احتمال ماندگار شدن برف بر روی آنها کم باشد و در غیر این صورت مطابق بامهای مسطح در نظر گرفته شود.

۳-۲ روش های تحلیل ساختمانها در برابر زلزله

در این آیین نامه دو روش تحلیل به شرح زیر مشخص شده است.

الف - روش تحلیل استاتیکی معادل

ب - روش تحلیل دینامیکی

خورجینی (یا رکابی) همراه با مهاربندی های قائم نیز از این گروه اند.

۳-۷-۱ سیستم قاب خمشی

نوعی سیستم سازه ای است که در آن بارهای قائم توسط قاب های ساختمانی کامل تحمل شده و مقاومت در برابر نیروهای جانبی توسط قاب های خمشی تأمین می گردد. سازه های فضائی خمشی کامل و یا سازه های با قابهای خمشی در پیرامون و یا قسمتی از پلان و قابهای با اتصالات ساده در سایر قسمتهای پلان از این گروه اند.

۴-۷-۱ سیستم دوگانه یا ترکیبی

نوعی سیستم سازه ای با مشخصات زیر است:

الف - بارهای قائم توسط قاب های ساختمانی کامل تحمل می شوند.

ب - مقاومت در برابر بارهای جانبی توسط مجموعه ای از دیوارهای برشی یا قاب های مهاربندی شده همراه با مجموعه قابهای خمشی صورت می گیرد. سهم برشگیری هر یک از دو مجموعه باربر جانبی با توجه به سختی جانبی و اندرکنش آن دو در تمام طبقات، تعیین می شود. در هر حالت هر یک از دو مجموعه باید بتوانند حداقل ۲۵ درصد برش پایه ساختمان را مستقلاً تحمل نمایند. بکارگیری قاب خمشی بتنی معمولی برای باربری جانبی در این سیستم مجاز نمی باشد و در صورت استفاده از این نوع قاب، سیستم از نوع ۷-۱-۲ محسوب خواهد شد.

۵-۷-۱ سایر سیستمهای سازه ای

هرگونه سیستم سازه ای که با سیستم های معرفی شده در بندهای ۷-۱-۱ تا ۷-۱-۴ متفاوت باشد در این گروه قرار می گیرد. ویژگیهای این سیستم ها از نظر باربری قائم و جانبی باید بر مبنای آئین نامه ها و تحقیقات فنی و یا آزمایش های معتبر تعیین شود.

۸-۱ توصیه های طراحی

رعایت موارد زیر در طراحی ساختمانها توصیه می شود:

الف - پلان ساختمان به شکل ساده و متقارن در دو امتداد عمود بر هم و بدون پیش آمدگی و پس رفتگی زیاد باشد و از ایجاد تغییرات نامتقارن پلان در ارتفاع ساختمان نیز اجتناب شود.

ب - عناصری که بارهای قائم را تحمل می نمایند در طبقات مختلف بر روی هم قرار داده شوند تا انتقال بار این عناصر به یکدیگر با واسطه عناصر افقی صورت نگیرد.

پ - عناصری که نیروهای افقی ناشی از زلزله را تحمل می کنند مؤکداً طوری طراحی شوند که انتقال نیروها به سمت شالوده به طور مستقیم انجام شود و عناصری که با هم کار می کنند در یک صفحه قائم قرار داشته باشند.

ث - برای کاهش نیروهای پیچشی ناشی از زلزله، مرکز جرم هر طبقه بر مرکز سختی آن طبقه منطبق و یا فاصله آنها در هر یک از امتدادهای ساختمان از ۵ درصد بعد ساختمان در آن امتداد کمتر باشد.

ث - از احداث طره های بزرگتر از ۱/۵ متر حتی المقدور اجتناب شود.

ج - از ایجاد سوراخهای بزرگ و مجاور یکدیگر در دیافراگم های کف ها خودداری شود.

چ - از قرار دادن اجزای ساختمانی، تأسیسات و یا کالاهای سنگین بر روی طره ها و عناصر لاغر و دهانه های بزرگ پرهیز گردد.

ح - از قراردادن بارها و تأسیسات سنگین در طبقات فوقانی خودداری شود تا مرکز جرم ساختمان در پایین ترین سطح ممکن قرار گیرد.

خ - با بکار بردن مصالح سازه ای با مقاومت زیاد و مصالح غیر سازه ای سبک، وزن ساختمان به حداقل رسانده شود.

د - ساختمان و اجزای آن به نحوی طراحی گردند که دارای شکل پذیری مناسب باشند.

ذ - ساختمان به نحوی طراحی گردد که عناصر قائم (ستونها) دیرتر از عناصر افقی (تیرها) دچار خرابی شوند.

ر - اعضای غیر سازه ای به خصوص دیوارهای داخلی و نماها طوری اجرا شوند که حتی الامکان مزاحمتی برای حرکت اعضای سازه ای در جریان زلزله ایجاد نکنند. در غیر این صورت اثر اندرکنش این اعضاء با سیستم سازه ای باید در تحلیل سازه در نظر گرفته شود.

ز - اعضاء و قطعات غیر سازه ای به خصوص قطعات نما و شیشه ها آنچنان طراحی و اجرا شوند که در هنگام وقوع زلزله از سازه جدا نشده و با فرو ریختن خود ایجاد خسارت احتمالی جانی و مالی نمایند.

۹-۱ تأثیر دیوارهای جداگر داخلی و دیوارهای نما در ساختمانهای

با اهمیت زیاد و یا بلندتر از هشت طبقه

در صورتی که اتصالات دیوارهای داخلی و نماها به سازه به نحوی باشند که در حرکت جانبی سازه در امتداد صفحه دیوار محدودیت ایجاد نمایند، اثرات سختی دیوارها در آنالیز سازه برای نیروهای جانبی باید منظور گردد. در این صورت دیوارها و اتصالات آنها به سازه باید قادر باشند تلاش های ایجاد شده داخلی را تحمل نمایند.

منطقه	توصیف	مقدار شتاب مبنای طرح
۱	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵
۲	پهنه با خطر نسبی زیاد	۰/۳۰
۳	پهنه با خطر نسبی متوسط	۰/۲۵
۴	پهنه با خطر نسبی کم	۰/۲۰

مناطق چهارگانه فوق در پیوست شماره (۱) مشخص شده‌اند.

۳-۴-۲ ضریب بازتاب ساختمان (B)

ضریب بازتاب ساختمان که بیانگر نحوه پاسخ ساختمان به حرکت زمین است، طبق رابطه زیر و یا از روی شکل (۱) تعیین می‌شود:

$$B = \frac{2}{5} \left(\frac{T_0}{T} \right) \quad 2/3 \leq 2/5 \quad (3-2)$$

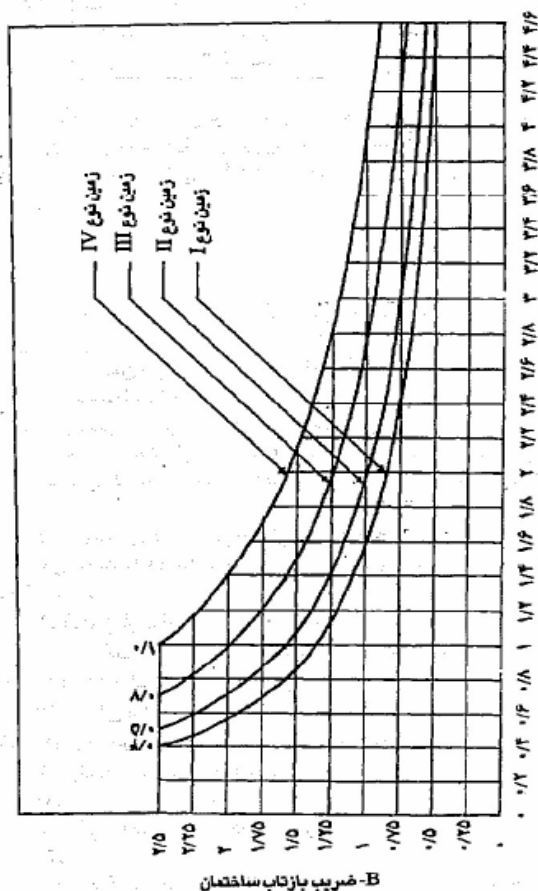
تبصره: برای زمین‌های گروه IV در مناطق با خطر نسبی کم و متوسط، مقدار B محاسبه شده از رابطه (۳-۲) باید ۳۰٪ افزایش یابد لیکن مقدار محاسبه شده لازم نیست از ۲/۵ بیشتر باشد.

در رابطه فوق:

T: زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان به ثانیه که در بند ۵-۴-۲ ذکر شده است.

T₀: عددی است که برحسب نوع زمین، طبق بند (۴-۲)، به شرح زیر تعیین می‌شود:

نوع زمین	T ₀
I	۰/۴۰
II	۰/۵
III	۰/۷
IV	۱/۰



شکل ۱ - ضریب بازتاب ساختمان نوسان بر حسب ثانیه

ضوابط کاربرد هر یک از این روشها بر طبق مندرجات بندهای ۱-۳-۲ و ۲-۳-۲ می‌باشد.

۱-۳-۲ روش تحلیل استاتیکی

این روش در مورد ساختمانهای زیر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد:

الف- ساختمانهای منظم با ارتفاع کمتر از ۵۰ متر از تراز پایه.

ب- ساختمانهای نامنظم ۵ طبقه و کمتر و یا با ارتفاع کمتر از ۱۸ متر از تراز پایه.

پ- ساختمانهایی که در آن سختی جانبی قسمت فوقانی بطور قابل ملاحظه‌ای کمتر از سختی جانبی قسمت تحتانی است به شرط آنکه:

۱- هر یک از دو قسمت سازه به‌تنهایی منظم محسوب گردند.

۲- سختی متوسط طبقات قسمت تحتانی حداقل ده برابر سختی متوسط طبقات فوقانی باشد.

۳- زمان تناوب اصلی نوسان کل سازه بیشتر از ۱/۱ برابر زمان تناوب اصلی قسمت فوقانی، با فرض اینکه، این قسمت جدا در نظر گرفته شده، و پای آن گیردار فرض شود، نباشد.

۲-۳-۲ روش تحلیل دینامیکی

روش تحلیل دینامیکی را می‌توان در مورد کلیه ساختمانها بکار برد. در مورد ساختمان‌های منظم و نامنظم که مشمول بند ۱-۳-۲ نمی‌باشند، بکارگیری این روش الزامی است.

۳-۳-۲ برای ساختمانهایی که محاسبه نیروهای ناشی از زلزله آنها باید براساس مقررات بند ۲-۳-۲ طبق روش تحلیل دینامیکی انجام شود در صورت وجود هر یک از شرایط زیر، مطالعات ویژه خطر زلزله با توجه به شرایط ساختمانی (براساس بند ۱-۵-۲ ب) برای تعیین ضریب بازتاب ساختمان (ضریب B مندرج در بند ۳-۴-۲) الزامی است.

الف- برای ساختمانهای با «اهمیت زیاد» که بر روی زمین نوع (IV) (جدول ۲ در بند ۴-۴-۲) واقع شده‌اند.

ب- برای کلیه ساختمانهای بلندتر از ۵۰ متر که بر روی زمین نوع (IV) واقع شده‌اند.

پ- برای کلیه ساختمانهای بلندتر از ۵۰ متر که بر روی زمین نوع (II-ب) یا (III-ب) با ضخامت لایه خاک بیش از ۶۰ متر واقع شده‌اند.

۴-۲ روش تحلیل استاتیکی معادل

در این روش نیروی جانبی زلزله بر مبنای زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان و با استفاده از طیف بازتاب طرح تعیین می‌گردد.

۱-۴-۲ نیروی برشی پایه

حداقل نیروی برشی پایه (یا برش پایه) در هر یک از امتدادهای ساختمان با استفاده از رابطه (۱-۲) محاسبه می‌گردد:

$$V = CW \quad (1-2)$$

که در آن:

V: نیروی برشی (مجموع نیروهای جانبی زلزله در امتداد مورد نظر) در تراز پایه
W: وزن کل ساختمان (شامل تمام بار مرده و وزن تأسیسات ثابت به اضافه درصدی از بار زنده که در بند ۲-۲ مشخص شده است).

C: ضریب زلزله که از رابطه (۲-۲) بدست می‌آید:

$$C = \frac{AB_I}{R} \quad (2-2)$$

که در آن:

A: شتاب مبنای طرح (نسبت شتاب زلزله به شتاب ثقل g)

B: ضریب بازتاب ساختمان که با استفاده از طیف بازتاب طرح بدست می‌آید.

I: ضریب اهمیت ساختمان

R: ضریب رفتار ساختمان

در محاسبه ضریب زلزله، C، نسبت $\frac{B}{R}$ در هیچ حالتی نباید کمتر از ۰/۰۹ منظور شود.

۲-۴-۲ شتاب مبنای طرح (A)

شتاب مبنای طرح در مناطق مختلف کشور به شرح زیر تعیین می‌شود:

۱- در غالب موارد تراز پایه عبارت است از تراز لبه بالایی شالوده. در صورت وجود دیوار بتن آرمه حائل در تمام محیط زیرزمین به‌نحوی که با اسکلت ساختمان یکپارچه ساخته شود تراز پایه نزدیک‌ترین کف ساختمان به زمین کوبیده اطراف ساختمان در نظر گرفته می‌شود مشروط بر آنکه دیوار حائل فوق‌الذکر حداقل تا زیر این کف از تمام جهات ادامه داشته باشد.

T بدست آمده در این بند به میزان ۲۰٪ کاهش یابد.

ب- در سایر ساختمانها، با وجود یا عدم وجود جداگرهای میانقاب:

$$T = 0.05 H^{3/4} \quad (۶-۲)$$

تبصره ۱: ارتفاع ساختمان، H برحسب متر، از تراز پایه در نظر گرفته می شود و در محاسبه آن ارتفاع خربشته نیز در صورتی که وزن آن بیش از ۲۵٪ وزن بام باشد منظور خواهد شد.

تبصره ۲: بجای استفاده از روابط تجربی می توان زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان را با استفاده از روشهای تحلیلی بر مبنای مشخصات سازه و خصوصیات تغییر شکل عناصر مقاوم آن محاسبه نمود ولی بهر حال زمان تناوب اصلی نباید از ۱/۲۵ برابر زمان تناوب بدست آمده از رابطه تجربی مربوطه بیشتر اختیار شود.

۶-۴-۲ ضریب اهمیت ساختمان (I)

ضریب اهمیت ساختمان برحسب طبقه بندی مندرج در بند ۵-۱ به شرح زیر تعیین می گردد:

طبقه بندی ساختمان	ضریب اهمیت
گروه ۱	۱/۲
گروه ۲	۱/۰
گروه ۳	۰/۸

۶-۴-۲ ضریب رفتار ساختمان (R)

ضریب رفتار ساختمان که عوامی از قبیل شکل پذیری سیستم سازه ای، درجه نامعینی سازه و اضافه مقاومت موجود در سازه را در بر می گیرد، برای سیستم های سازه ای مختلف در جدول شماره (۳) داده شده است. این ضرایب بر اساس طراحی به روش تنشهای مجاز می باشد. چنانچه در طراحی از روش طراحی حدی استفاده شود باید نیروهای محاسبه شده در اجزا با استفاده از این ضرایب، و با توجه به آئین نامه طراحی مربوطه افزایش یابد. در این جدول، حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان از تراز پایه، برحسب متر، در مناطق با خطر نسبی زیاد است.

جدول شماره (۳) - مقادیر ضریب رفتار ساختمان (R)، همراه با حداکثر ارتفاع ساختمان در مناطق با خطر نسبی زیاد (H^0)

سیستم سازه	سیستم مقاوم در برابر نیروی جانبی	R	H^0
الف - سیستم دیوارهای باربر [۱]	۱- دیوارهای برشی بتن آرمه معمولی ۲- دیوارهای برشی با مصالح بتانی مسلح	۵ ۴	۷۰ ۳۰
ب - سیستم قاب ساختمانی ساده [۷]	۱- دیوارهای برشی بتن آرمه معمولی ۲- دیوارهای برشی با مصالح بتانی مسلح ۳- مهاربندی برون محور فولادی [۲] ۴- مهاربندی هم محور فولادی [۲]	۷ ۵ ۷ ۶	۵۰ ۳۰ ۴۰ ۴۰
پ - سیستم قاب خمشی	۱- قاب خمشی بتنی ویژه [۳] ۲- قاب خمشی بتنی متوسط [۴] ۳- قاب خمشی بتنی معمولی [۵] ۴- قاب خمشی فولادی ویژه [۲] ۵- قاب خمشی فولادی معمولی [۲]	۱۰ ۸ ۵ ۱۰ ۶	۱۸۰ ۵۰ ۱۵۰ ۱۸۰ ۵۰
ت - سیستم دوکانه یا ترکیبی	۱- قاب خمشی ویژه (فولادی یا بتنی) + دیوارهای برشی بتن آرمه ویژه ۲- قاب خمشی بتنی متوسط + دیوارهای برشی بتن آرمه متوسط ۳- قاب خمشی فولادی معمولی + دیوارهای برشی بتن آرمه معمولی ۴- قاب خمشی فولادی ویژه + مهاربندی برون محور فولادی ۵- قاب خمشی فولادی معمولی + مهاربندی برون محور فولادی ۶- قاب خمشی فولادی ویژه + مهاربندی هم محور فولادی ۷- قاب خمشی فولادی معمولی + مهاربندی هم محور فولادی	۱۱ ۹ ۷/۵ ۱۰ ۷/۵ ۹ ۶/۵	۲۰۰ ۷۰ ۷۰ ۱۸۰ ۶۰ ۱۵۰ ۵۰

۴-۴-۲ طبقه بندی نوع زمین
انواع زمین های مندرج در بند ۴-۲ - ۳ از نظر نوع سنگ و خاک به شرح جدول شماره (۲) طبقه بندی می گردند.

جدول شماره (۲): طبقه بندی نوع زمین

نوع زمین	توصیف مواد متشکله	حدود تقریبی $\bar{V}_s$ (متر بر ثانیه)
I	الف - سنگهای آذرین (دارای بافت درشت و ریز دانه)، سنگهای رسوبی سخت و بسیار مقاوم و سنگهای دگرگونی توده ای (گنایس ها - سنگهای متبلور سیلیکاته) طبقات کنگلومرایی ب - خاکهای سخت (شن و ماسه متراکم، رس بسیار سخت) با ضخامت بیش از ۳۰ متر	بیشتر از ۷۵۰ بیشتر از ۷۵۰
II	الف - سنگهای آذرین سست (مانند توف)، سنگهای سست رسوبی سنگهای دگرگونی متورق و به طور کلی سنگهایی که در اثر هوازدگی (تجزیه و تخریب) سست شده اند. ب - خاکهای سخت (شن و ماسه متراکم، رس بسیار سخت) با ضخامت کمتر از ۳۰ متر	$375 \leq \bar{V}_s \leq 750$ $375 \leq \bar{V}_s \leq 750$
III	الف - سنگهای متلاشی شده در اثر هوازدگی ب - خاکهای با تراکم متوسط، طبقات شن و ماسه با پیوند متوسط بین دانه ای و رس با سختی متوسط	$175 \leq \bar{V}_s < 375$ $175 \leq \bar{V}_s < 375$
IV	الف - نهشته های نرم با رطوبت زیاد در اثر بالا بودن سطح آب زیرزمینی ب - هرگونه پروفیل خاک که شامل حداکثر ۶ متر خاک رس یا اندیس خمیری بیشتر از ۲۰ درصد رطوبت بیشتر از ۴۰ باشد	کمتر از ۱۷۵

$\bar{V}_s$ سرعت موج برشی می باشد که با رعایت اثر ضخامت لایه ها در فاصله ۳۰ متری عمق زمین میانگین گیری شده است. مثلاً اگر d_i و V_{si} به ترتیب ضخامت لایه i و سرعت موج برشی در آن باشند، می توان از رابطه ای مشابه زیر $\bar{V}_s$ را محاسبه کرد:

$$\bar{V}_s = \frac{\sum d_i}{\sum (d_i / V_{si})}$$

که در آن مقادیر صورت و مخرج شامل جمع برای تمام لایه های تا فاصله ۳۰ متر عمق از سطح زمین می باشد.

ارقام ستون سوم به عنوان راهنما بوده و در صورتیکه تشخیص نوع خاک با مشاهدات و شواهد توصیفی این جدول توسط طراح امکان پذیر نباشد لازم است بر اساس آزمایش های آزمایشگاهی و یا صحرایی، V_{si} مستقیماً اندازه گیری و یا با توجه به روابط تجربی معتبر از روی یکی از پارامترهای فیزیکی و مکانیکی خاک تعیین، و ملاک تعیین طبقه بندی نوع خاک با استفاده از مقادیر مربوط در این جدول قرار گیرد.

در صورت وجود تردید در انطباق محل ساختمان با مشخصات زمین های مندرج در جدول شماره (۲) باید نوع زمینی که ضریب بازتاب بزرگتری بدست می دهد انتخاب شود.

۵-۴-۲ زمان تناوب اصلی نوسان (T)

زمان تناوب اصلی نوسان بسته به مشخصات ساختمان با استفاده از روابط تجربی (۴-۲)، (۵-۲) و (۶-۲) تعیین می گردد.

الف - برای ساختمانهای با سیستم قاب خمشی چنانچه سایر اجزای ساختمانی مانعی در برابر حرکت قابهای ساختمان ایجاد نمایند:

۱- برای ساختمانهای با قابهای فولادی

$$T = 0.08 H^{3/4} \quad (۴-۲)$$

۲- برای ساختمانهای با قابهای بتن آرمه

$$T = 0.07 H^{3/4} \quad (۵-۲)$$

در صورتیکه در این ساختمانها از جداگرهای میانقاب استفاده گردد باید مقدار

یادداشتها

[۱] در صورت استفاده از مهاربند فولادی و پانل های اسکلتی باربر قائم (بجای دیوار باربر) عدد R و H^* به ترتیب برابر ۵ و ۳۰ اختیار شود.

[۲] برای تعریف و ضوابط مربوط به ساختمانهای فولادی به پیوست شماره (۲) مراجعه شود.

[۳] قاب خمشی بتنی ویژه همان قاب بتنی با شکل پذیری زیاد در آیین نامه بتن ایران است.

[۴] قاب خمشی بتنی متوسط همان قاب بتنی با شکل پذیری متوسط در آیین نامه بتن ایران است. لیکن باید فاصله تنگ ها در ناحیه H^* ستونهای این قاب حداکثر ۱۵ سانتیمتر باشد.

[۵] قاب خمشی بتنی معمولی همان قاب بتنی با شکل پذیری کم در آیین نامه بتن ایران است.

[۶] استفاده از این سیستم برای ساختمانهای «با اهمیت زیاد» مجاز نمی باشد.

[۷] قابهای دارای اتصالات خروجینی با رعایت ضوابط فنی این اتصالات همانند قاب ساختمانی ساده محسوب می شوند.

تبصره ۱: در سیستم های دوگانه (نوع «ت» جدول ۳) برای ساختمانهای تا ۸ طبقه و یا کوتاهتر از ۳۰ متر می توان بجای توزیع بار به نسبت صلبیت عناصر باربر جانبی، ۱۰۰ درصد نیروی جانبی زلزله را به دیوارهای برشی و یا مهاربندیها اعمال نمود و از مقایسه صلبیت عناصر مقاوم مطابق بند ۴-۷-۱ صرف نظر نمود مشروط بر آنکه قابها ظرفیت تحمل حداقل ۳۰ درصد نیروی جانبی را داشته باشند.

تبصره ۲: استفاده از دال تخت یا قارچی و ستون به عنوان سیستم قاب خمشی، ردیف پ جدول ۳، منحصراً در ساختمانهای ۳ طبقه یا کوتاهتر از ۱۰ متر مجاز می باشد. در صورت تجاوز از این حد، تنها در صورتی استفاده از این سیستم سازه ای مجاز است که مقابله با نیروی جانبی زلزله توسط دیوارهای برشی یا مهاربندیها تأمین گردد.

تبصره ۳: ساختن ساختمان با ارتفاع های بیش از حدود H^* داده شده در جدول ۳ در مناطق با خطر نسبی زیاد مجاز نیست. چنانچه برای سازه های خاص که عمدتاً غیرمسکونی و غیراداری باشند مانند برج های مخابراتی، یادمان ها و غیره، ارتفاع های بیش از مقادیر فوق مد نظر باشد صرفاً با تأیید کمیته دائمی این آیین نامه از نظر روش محاسبه و طراحی، مجاز خواهد بود. بهر حال سیستم های مورد استفاده نباید از میان سیستم هایی از جدول ۳ که عنوان «ویژه» را ندارند انتخاب شود.

تبصره ۴: در مناطق با خطر نسبی زیاد برای «بناهای ضروری» فقط باید از سیستم هایی که عنوان «ویژه» دارند استفاده شود.

۴-۲ ترکیب سیستم های سازه ای
توصیه می شود حتی المقدور از ترکیب سیستم های سازه ای متفاوت در یک مجموعه سازه خودداری گردد. در صورت ضرورت ضوابط زیر باید رعایت گردند:
الف- ترکیب سیستم ها در ارتفاع

در این حالت مقدار R انتخاب شده برای سیستم قسمت تحتانی سازه نباید از قسمت فوقانی آن بیشتر باشد. محاسبه نیروی زلزله مؤثر بر کل سازه می تواند به یکی از دو روش زیر انجام شود.

۱- مقدار نیروی زلزله برای مجموعه سازه با منظور نمودن کمترین مقدار R (مربوط به سیستم های مختلف سازه ای بکار رفته در ارتفاع) برای کل سازه محاسبه گردد. مقدار زمان تناوب اصلی مجموعه سازه از روش های تحلیلی و یا مقدار محاسبه شده از فرمول های تجربی بند ۴-۲-۵، هر کدام بیشتر باشد اختیار می گردد. زمان اصلی محاسبه شده از روش تحلیلی می بایست شرایط تبصره ۲ بند ۴-۲-۵ را دربرداشته باشد. لازم است از فرمول تجربی محاسبه زمان تناوب اصلی مربوط به آن سیستم سازه ای بکار رفته در مجموعه ساختمان که کوچکترین زمان تناوب اصلی T را می دهد، استفاده گردد.

۲- برای سازه های مشمول شرایط بند (۲-۳-۱-ب)، روش دوم مرحله ای زیر می تواند بکار گرفته شود:

- سازه انعطاف پذیر قسمت فوقانی بطور مجزا و با تکیه گاه های صلب در نظر گرفته شده و نیروی جانبی آن با منظور کردن ضریب رفتار مربوط به این قسمت محاسبه می گردد.

- سازه صلب قسمت تحتانی بطور مجزا در نظر گرفته شده و نیروهای جانبی آن با منظور کردن مقدار ضریب رفتار مربوط به این سازه محاسبه می گردد. بر این نیروها، نیروهای عکس العمل ناشی از تحلیل قسمت فوقانی که در نسبت ضریب رفتار قسمت فوقانی به ضریب رفتار قسمت تحتانی ضرب شده اند، افزوده می شوند.

ب- ترکیب سیستم ها در پلان

۱- در صورتیکه از سیستم سازه ای دیوارهای باربر فقط در یک امتداد استفاده شده باشد، مقدار R در امتداد دیگر نباید از R مورد استفاده برای امتداد با دیوارهای

باربر، زیادتر در نظر گرفته شود.

۲- در ساختمانهای ۱۵ طبقه و کمتر و یا کوتاهتر از ۵۰ متر از هرگونه ترکیب سیستم های سازه ای، بند ۴-۲-۷، در دو امتداد متفاوت می توان استفاده کرد. ولی در سایر ساختمانها تنها می توان از ترکیب سیستم قاب خمشی ویژه و سیستم دوگانه استفاده نمود.

ج- سیستم سازه ای از تراز پایه تا روی پی
در حالتی که تراز پایه بالاتر از تراز روی شالوده منظور شده باشد، سختی و مقاومت جانبی طبقات پایین تر از تراز پایه نباید از سختی و مقاومت جانبی طبقه روی تراز پایه کمتر باشد. مثلاً در صورت عدم تغییر پلان و هندسه سازه در زیر و بالای تراز پایه کلیه جزئیات آرماتورگذاری تیرها و ستونهای قاب خمشی، دیوارهای برشی و همچنین مهاربندیهای سازه در طبقه روی تراز پایه باید در طبقات پایین تر از تراز پایه نیز حداقل به همان نحوه اعمال شوند.

۴-۲-۹ توزیع نیروی جانبی زلزله در ارتفاع ساختمان
نیروی برشی پایه V ، که طبق بند (۴-۲-۱) حساب شده مطابق رابطه (۲-۲-۷) در ارتفاع ساختمان توزیع می گردد.

$$F_i = (V - F_g) \frac{W_i h_i}{\sum_{j=1}^n W_j h_j} \quad (2-2-7)$$

که در آن:

F_i : نیروی جانبی در تراز طبقه i
 W_i : وزن طبقه i شامل وزن سقف و سربار آن طبقه بند (۲-۲-۲) و نصف وزن دیوارها و ستونهایی که در بالا و پایین سقف قرار گرفته اند.

h_i : ارتفاع تراز i (ارتفاع سقف طبقه i) از تراز پایه.

n : تعداد طبقات ساختمان از تراز پایه به بالا.

F_g : نیروی جانبی اضافی در تراز سقف طبقه n که بوسیله رابطه (۲-۲-۸) تعیین می شود.

$$F_g = 0.07TV \quad (2-2-8)$$

حداکثر نیروی F_i برابر $0.25V$ در نظر گرفته می شود و چنانچه T برابر 0.7 ثانیه و کوچکتر باشد می توان F_i را برابر با صفر اختیار نمود.

تبصره: در صورتیکه ساختمان دارای خرپشته با وزن کمتر از ۲۵ درصد وزن بام باشد نیروی F_i در تراز بام اعمال خواهد شد و در غیر این صورت نیروی F_i در تراز سقف خرپشته اثر داده می شود.

۴-۲-۱۰ توزیع افقی نیروی برشی

در صورت صلب بودن کف طبقات، نیروی برشی در هر طبقه ساختمان باید بین عناصر مختلف سیستم قائم مقاوم در برابر نیروهای جانبی به تناسب سختی این عناصر توزیع گردد. در صورت عدم صلبیت کف طبقات، در توزیع نیروی برشی بین عناصر سیستم مقاوم باید اثر تغییر شکل های ایجاد شده در کف ها نیز منظور گردد.

۴-۲-۱۱ لنگر پیچشی ناشی از نیروهای جانبی
کلیه ساختمانها باید در برابر اثرات ناشی از لنگر پیچشی مذکور در این بند محاسبه شوند. لنگر پیچشی در طبقه i از رابطه (۲-۲-۹) بدست می آید:

$$M_i = \sum_{j=1}^n (e_{ij} + e_{rj}) F_j \quad (2-2-9)$$

که در آن:

e_{ij} : فاصله افقی مرکز سختی طبقه i و مرکز جرم تراز j

F_j : نیروی جانبی در تراز j

e_{rj} : برون مرکزی اتفاقی تراز j که برای به حساب آوردن احتمال تغییرات اتفاقی توزیع جرم، سختی طبقه و نیروی ناشی از مؤلفه پیچشی زلزله در نظر گرفته می شود. این برون مرکزی باید در هر دو جهت حداقل برابر با ۵ درصد بعد ساختمان در تراز j ام و در امتداد عمود بر نیروی جانبی اختیار شود.

هر یک از e_{ij} و e_{rj} را: برای آن لنگر پیچشی که موجب بدترین حالت بارگذاری در آن عنصر می شود محاسبه گردیده و از اثرات کاهنده لنگر پیچشی بر روی اجزا صرف نظر شود.

۴-۲-۱۱-۱ در ساختمانهای ۵ طبقه یا کوتاهتر و یا با حداکثر ارتفاع ۱۸ متر در صورتیکه فاصله افقی بین مرکز جرم طبقات بالاتر نسبت به مرکز سختی هر طبقه کمتر از ۵ درصد بعد ساختمان در آن طبقه در امتداد عمود بر نیروهای جانبی باشد، محاسبه ساختمان در برابر لنگر پیچشی الزامی نیست. در غیر این صورت این ساختمانها باید برای پیچش نیز محاسبه گردند. ولی می توان در مورد آنها از لنگر پیچشی اتفاقی صرف نظر نمود. در ساختمانهای «با اهمیت زیاد» همواره باید پیچش اتفاقی در نظر گرفته شود.

۴-۲-۱۲ محاسبه ساختمان در برابر واژگونی

کل ساختمان باید از نظر واژگونی پایدار باشد. لنگر واژگونی در تراز شالوده ناشی از نیروهای جانبی زلزله برابر با مجموع حاصل ضرب نیروی جانبی هر تراز در

طیف طرح استاندارد با فرض نسبت میرایی ۵ درصد تعیین شده است.

ب- طیف طرح ویژه ساختگاه

این طیف با توجه به ویژگی های زمین شناسی، تکتونیکی، لرزه شناسی، میزان ریسک و مشخصات خاک در لایه های مختلف در ساختگاه و با در نظر گرفتن نسبت میرایی ۵٪ تعیین می شود. در صورتیکه نوع ساختمان و سطح زلزله مورد نظر، منظور نمودن نسبت میرایی متفاوتی را ایجاب نماید، می توان آن را مبنای تهیه طیف قرار داد. مقادیر محاسبه شده طیفی باید در ضریب اهمیت ساختمان، I ، و عکس ضریب رفتار ساختمان، R ، ضرب گردد. مقادیر طیف حاصل قبل از اعمال ضریب های I و R نباید از $\frac{1}{3}$ مقادیر نظیر طیف طرح استاندارد کمتر باشد.

پ- تاریخچه زمانی تغییرات شتاب (شتابنگاشت)

شتابنگاشت باید تا حد امکان نمایانگر حرکت واقعی زمین در محل احداث بنا در اثر زلزله باشد. بدین منظور باید حداقل سه شتابنگاشت با ویژگی های زیر در تحلیل مورد استفاده قرار گیرد.

۱- در صورتیکه شتابنگاشت ها مربوط به زلزله های واقعی اتفاق افتاده در مناطق دیگر باشند باید حتی المقدور سعی شود ویژگی های زمین شناسی، تکتونیکی، لرزه شناسی و بخصوص مشخصات لایه های خاک در محل شتابنگار با محل ساختمان مورد نظر مشابهت داشته باشند.

۲- مدت زمان حرکت شدید در شتابنگاشت ها باید زمانی حداقل برابر ۱۰ ثانیه و یا ۳ برابر زمان تناوب اصلی سازه مورد نظر، هر کدام که بیشتر است، باشد.

۳- شتابنگاشت های انتخاب شده باید به مقیاس در آیند. به مقیاس در آوردن باید به گونه ای باشد که طیف بدست آمده از هر یک از شتابنگاشت ها با نسبت میرایی ۵ درصد در محدوده زمان تناوبی $T_m = 0.5$ الی $T_m + 0.5$ ثانیه با طیفی که مطابق ضوابط قسمت (۱-۵-۲) الف یا ب) بدست می آید تقریباً مطابقت نماید. m شامل شماره کلیه مدهائی است که به میزان حداقل ۱۰ درصد در جرم مؤثر سازه مشارکت دارند.

در به مقیاس در آوردن شتابنگاشت ها باید اثر شتاب مبنا، A ، ضریب اهمیت ساختمان، I ، و عکس ضریب رفتار، R ، (در صورتیکه سازه با روش الاستیک خطی آنالیز می شود) منظور شوند.

به مقیاس در آوردن شتابنگاشت ها در صورت غیر خطی بودن روش تحلیل باید با استفاده از روش های تحقیقاتی قابل قبول انجام گیرد.

۲-۵-۲ روش تحلیل دینامیکی طیفی (با استفاده از آنالیز مدها)

در این روش، تحلیل دینامیکی با فرض رفتار الاستیک خطی سازه و با استفاده از حداکثر بازتاب کلیه مدهای نوسانی سازه که در بازتاب کل سازه اثر قابل توجهی دارند (مطابق بند ۵-۲-۱) انجام می گیرد. حداکثر بازتاب در هر مد با توجه به زمان تناوب آن مد از طیف طرح (بند ۵-۲-۱ الف یا ب) بدست می آید. سپس بازتاب کلی سازه از ترکیب آماری بازتاب های حداکثر هر مد تخمین زده می شود.

نحوه انجام محاسبات عددی تحلیل دینامیکی طیفی در پیوست شماره (۳) ارائه شده است.

۲-۵-۲-۱ تعداد مدهای نوسان

در هر یک از دو امتداد متعامد ساختمان باید حداقل سه مد اول نوسان، یا تمام مدهای نوسان با زمان تناوب بیشتر از ۰/۴ ثانیه و تمام مدهای نوسان که مجموع جرم های مؤثر ساختمان در آنها (بنا بر تعریف در پیوست ۳) حداقل برابر با ۹۰ درصد جرم کل سازه باشد، هر کدام که تعدادشان بیشتر است، در نظر گرفته شود.

۲-۵-۲-۲ ترکیب اثرات مدها

حداکثر بازتاب های دینامیکی سازه از قبیل نیروهای داخلی اعضا، تغییر مکانها، نیروهای طبقات، برش های طبقات و عکس العمل پایه در هر مد را باید با روش های آماری شناخته شده، مانند روش جذر مجموع مربعات (SRSS) و یا روش ترکیب مربعی کامل (CQC) تعیین نمود. ترکیب اثرات حداکثر مدها در ساختمانهای نامنظم در پلان و یا در مواردیکه زمان های تناوب دو یا چند مد سازه با یکدیگر نزدیک باشند باید صرفاً با روشهایی که اندرکنش مدهای ارتعاشی را در نظر می گیرد، مانند روش ترکیب مربعی کامل (CQC)، انجام شود. (ر. ک. پیوست ۳)

۲-۵-۲-۳ اصلاح مقادیر بازتابها

در مواردیکه برش پایه بدست آمده برای کل سازه از روش تحلیل دینامیکی طیفی با برش پایه استاتیکی معادل بدست آمده از رابطه (۱-۲) متفاوت باشد، مقادیر بازتابها باید مطابق زیر اصلاح شوند:

۱- در صورتیکه برش پایه بدست آمده از تحلیل دینامیکی طیفی کمتر از برش پایه استاتیکی معادل باشد:

ارتفاع آن تراز نسبت به تراز زیر شالوده ساختمان است. ضریب اطمینان در مقابل واژگونی (نسبت لنگر مقاوم به لنگر واژگونی) باید حداقل برابر ۱/۷۵ اختیار شود. در محاسبه لنگر مقاوم، بار تعادل برابر بار قائمی است که برای تعیین نیروهای جانبی بکار رفته است. بر این بارها باید وزن شالوده و خاک روی آن افزوده گردد. در تراز زیر شالوده این لنگر نسبت به لایه بیرونی شالوده محاسبه می شود.

۲-۴-۱ تغییر مکان نسبی طبقات

تغییر مکان نسبی هر طبقه و یا بام در اثر زلزله نباید از $\frac{1}{3}R$ برابر ارتفاع آن طبقه تجاوز نماید.

۲-۴-۱ اثر $P - \Delta$

در کلیه سازه ها، تلاش ها و تغییر مکان های ثانوی ناشی از اثر بارهای محوری عناصر قائم در تغییر مکانهای جانبی طبقات، که به اثر $P - \Delta$ معروف است، باید در طراحی این عناصر منظور گردد.

اثر $P - \Delta$ را در مواردی که تغییر مکان نسبی طبقات کمتر از $0.02/R$ برابر ارتفاع طبقه است و یا لنگرهای خمشی ثانویه کمتر از ده درصد لنگرهای خمشی اولیه است، می توان ندیده گرفت (بدپیوست ۵ رجوع شود).

برای منظور کردن اثر $P - \Delta$ در طراحی عناصر سازه می توان از روش های تقریبی عنوان شده در آیین نامه های طراحی استفاده کرد و یا از روش های تحلیلی دقیق تر که در آنها این اثر همراه با سایر عوامل در تحلیل کلی سازه منظور می شوند، استفاده نمود.

در صورت محاسبه اثر $P - \Delta$ با روش تحلیلی فوق الذکر و یا روش ارائه شده در پیوست (۵)، تغییر مکان های جانبی واقعی طبقات و همچنین بارهای احتمالی طبقات در هنگام وقوع زلزله باید منظور گردند. به منظور تخمین تغییر مکانهای جانبی واقعی طبقات در این آیین نامه ضروری است تغییر مکانهای بدست آمده از آنالیز سازه تحت برش پایه مطابق رابطه (۱-۲) با ضریب $0.04R$ تشدید شوند.

۲-۴-۲ مؤلفه قائم نیروی زلزله

برای بالکن ها و پیش آمدگی هایی که به صورت طره ساخته می شوند مؤلفه قائم نیروی زلزله نیز باید در نظر گرفته شود. مؤلفه قائم نیروی زلزله برای این اجزا با استفاده از رابطه (۱-۲) تعیین می شود.

$$F_v = \frac{\gamma A I}{R_v} W_p \quad (1-2)$$

که در آن:

A و I مقادیر مربوط مندرج در بندهای (۲-۴-۲) و (۶-۴-۲) هستند که برای محاسبه نیروی برشی پایه منظور شده اند
 W_p : بار مرده به اضافه کل سربار آن
 R_v : ضریب رفتار که برای طره با تیرهای فولادی برابر ۲/۴ و برای عناصر بتن مسلح برابر ۲/۱۰ اختیار می شود.

نیروی قائم فوق (F_v) باید در هر دو جهت رو به بالا و پایین و بصورت خالص و بدون منظور نمودن اثر کاهنده بارهای قائم محاسبه شود.

۲-۵-۲ روشهای تحلیل دینامیکی

تحلیل دینامیکی در این آیین نامه به دور روش تحلیل طیفی (بند ۲-۵-۲) و یا روش تحلیل تاریخچه زمانی (بند ۲-۵-۲) انجام می گردد. تحلیل دینامیکی باید با توجه به حرکت زمین که با یکی از روش های داده شده در بند (۲-۵-۲) مشخص می شود و با استفاده از اصول مکانیک سازه ها انجام گردد. شایان ذکر است که روش تحلیل طیفی برای طراحی ساختمان هایی که مشمول این آیین نامه هستند کافی تلقی می شود. در صورت استفاده از روش تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی، استفاده از روش تحلیل طیفی با طیف طرح مندرج در بند ۲-۵-۲ و همچنین برای مقایسه و تفسیر براساس بند ۲-۵-۲ الزامی است.

در مورد سازه های نامنظم در پلان که مشمول تحلیل دینامیکی می باشند باید از روش تحلیل سه بعدی دینامیکی استفاده شود.

۲-۵-۲ حرکت زمین

اثرات حرکت زمین ممکن است به یکی از صورت های «طیف بازتاب شتاب» و یا «تاریخچه زمانی تغییرات شتاب» مشخص شود. حرکت زمین برای مبنای طراحی در این آیین نامه به حرکت زلزله ای اطلاق می شود که احتمال وقوع آن طی مدت ۵۰ سال، عمر مفید ساختمان، کمتر از ده درصد باشد. این زلزله، «زلزله طرح» و طیف بازتاب شتاب آن «طیف طرح» نامیده می شود.

مشخصات زلزله طرح به یکی از سه روش زیر تعریف می شود:

الف- طیف طرح استاندارد

این طیف از حاصلضرب مقادیر ضریب بازتاب ساختمان، B ، در پارامترهای شتاب مبنا، A ، ضریب اهمیت ساختمان، I ، و عکس ضریب رفتار، R ، مطابق آنچه در بند ۴-۲ مشخص شده است بدست می آید.

* SRSS = Square Root of Sum of Squares.

** CQC = Complete Quadratic Combination.

ساختمان‌ها هستند، در هنگام زلزله وظیفه انتقال نیروهای ایجادشده در کف‌ها را به عناصر قائم باربر جانبی به عهده دارند. این عناصر باید در برابر تغییر شکل‌های افقی که در میان صفحه آنها ایجاد می‌شود، مقاومت و سختی کافی را دارا باشند. نیروی افقی ایجادشده در دیافراگم‌ها در بند ۲-۷-۲ ارائه شده است.

دیافراگم‌ها، ممکن است صلب و یا انعطاف‌پذیر باشند. تحلیل کلی سازه در برابر نیروهای جانبی و توزیع نیروی برشی بین عناصر سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی باید با توجه به این موضوع انجام گردد. در صورتیکه برای هر جهت افقی، تحت نیروهای وارد به دیافراگم هر طبقه که از بند ۲-۷-۲-۹ به دست آمده حداکثر تغییر شکل افقی دیافراگم نسبت به نقاط دیگر آن از نصف تغییر مکان نسبی طبقه کمتر باشد دیافراگم صلب و در غیر این صورت انعطاف‌پذیر محسوب می‌گردد.

در هر حالت تغییر شکل افقی دیافراگم نباید از تغییر مکان جانبی مجاز اجزای قائم باربری که به آن متصل هستند بیشتر باشد.

در پیوست شماره ۶، تعریف، عملکرد، انواع دیافراگم‌ها و روش محاسبه تغییر مکان آنها آمده است.

۲-۷-۲ مقاومت دیافراگم‌ها

دیافراگم‌ها باید برای تلاش‌های برشی و لنگرهای خمشی ایجاد شده در میان صفحه خود زیر اثر بار جانبی طراحی شوند. کنترل مقاومت دیافراگم‌های بتن آرمه براساس ضوابط آیین‌نامه بتن ایران انجام می‌گردد. در صورت استفاده از مصالح دیگر، کنترل مقاومت آن‌ها باید براساس ضوابط آیین‌نامه‌های معتبر دیگر انجام شود.

۲-۷-۲ نیروی افقی وارد به دیافراگم‌ها

دیافراگم‌های کف‌ها و سقف باید برای نیروی بدست آمده از رابطه (۱۲-۲) محاسبه شوند:

$$F_{pi} = \frac{(F_t + \sum_{j=1}^n F_j)}{\sum_{j=1}^n W_j} w_i \quad (12-2)$$

در این رابطه:

F_{pi} : نیروی جانبی وارد به دیافراگم در تراز i

w_i : وزن دیافراگم و اجزای متصل به آن در تراز i (شامل قسمتهایی از بارزنده مطابق ضوابط بند ۲-۷-۲)

F_t, F_j, W_j : نیروهای وارد به طبقه و وزن طبقه مطابق تعاریف بند (۲-۷-۲-۹) در رابطه فوق حداقل مقدار F_{pi} برابر با $0.135 A_i w_i$ بوده و حداکثر آن لازم نیست بیشتر از $0.170 A_i w_i$ در نظر گرفته شود. در صورتیکه لازم باشد دیافراگم علاوه بر نیروهای زلزله طبقه، نیروهای جانبی اعضای قائمی را که در قسمت بالا و پایین دیافراگم بر روی یکدیگر واقع نشده‌اند، به یکدیگر منتقل نماید، مقدار این نیروها نیز باید به نیروی بدست آمده از رابطه (۱۲-۲) اضافه شود. برای توضیحات بیشتر به پیوست ۶ مراجعه شود.

۲-۸ سازه‌های غیرساختمانی

برای مخازن آب، سیلوها، دودکش‌ها و سایر سازه‌های مشابه غیرساختمانی رعایت بندهای ۲-۸-۲ و ۲-۸-۱ الزامی است.

۲-۸-۲ نیروی جانبی زلزله مؤثر به این گونه سازه‌ها در صورتی که مشمول بند ۲-۸-۱ نباشند با استفاده از یکی از روشهای مندرج در بند (۲-۸-۲) و با رعایت ضوابط زیر تعیین می‌گردد.

الف - زمان تناوب نوسان این سازه‌ها باید با استفاده از یکی از روشهای تحلیلی تعیین گردد. زمان تناوب اصلی نوسان پاندولهای وارونه، برجها و دودکش‌ها را می‌توان با استفاده از روابط مندرج در پیوست شماره (۴) بدست آورد.

ب - چنانچه زمان تناوب اصلی نوسان این نوع سازه‌ها از 0.5 ثانیه تجاوز نماید اعمال روش تحلیل دینامیکی الزامی است.

پ - ضریب رفتار R برای این سازه‌ها طبق جدول شماره (۵) تعیین می‌گردد. مقدار $\frac{B}{R}$ در هر حال نباید کمتر از 0.5 در نظر گرفته شود.

ت - سازه‌هایی که زمان تناوب اصلی نوسان آنها کمتر از 0.16 ثانیه است صلب تلقی شده و مقدار $\frac{B}{R}$ برای آنها 0.5 در نظر گرفته می‌شود.

ث - توزیع نیروی جانبی در ارتفاع این سازه‌ها برحسب مورد با استفاده از روش مندرج در بند ۲-۷-۲ و یا ۲-۷-۵ بعمل می‌آید.

ج - محدودیت تغییر مکان جانبی موضوع بند ۲-۷-۴-۱۳ در مورد این سازه‌ها اعمال نمی‌شود مگر آنکه خرابی سازه و یا عوامل غیرسازه‌ای آن تلفات جانی به همراه داشته و یا محدودیت‌های خاصی از نظر بهره‌برداری موردنظر باشد.

۲-۸-۲ برای تعیین نیروی جانبی زلزله مؤثر بر مخازن زمینی و زیرزمینی به ضوابط و معیارهای نشریه شماره ۱۲۳ سازمان برنامه و بودجه مراجعه شود.

الف - در سازه‌های نامنظم، مقادیر بازتاب‌ها باید در نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه به دست آمده از تحلیل دینامیکی طیفی ضرب شوند.

ب - در سازه‌های منظم، مقادیر بازتاب‌ها باید در 80% درصد نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه به دست آمده از تحلیل دینامیکی طیفی ضرب شود. به شرطی که مقدار حاصل از مقدار برش پایه بدست آمده از تحلیل دینامیکی طیفی کمتر نشود.

۲- در صورتیکه برش پایه بدست آمده از تحلیل دینامیکی طیفی بیشتر از برش پایه استاتیکی معادل باشد، مقدار برش پایه تحلیل دینامیکی طیفی و کلیه بازتاب‌های سازه و اعضای آن را به نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه تحلیل دینامیکی طیفی می‌توان کاهش داد.

۲-۵-۲ اثرات پیچش

در آنالیز دینامیکی طیفی باید اثرات پیچش، شامل پیچش اتفاقی، را نیز مشابه ضوابط بند (۲-۷-۴) منظور نمود. در صورتیکه از مدلهای سبب‌دی برای آنالیز سازه استفاده شود، اثرات پیچش اتفاقی را می‌توان با جابجا کردن مرکز جرم طبقه به اندازه برون مرکزی اتفاقی منظور نمود.

۲-۵-۲ روش تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی

تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی روشی تحلیلی است برای تعیین بازتاب‌ها در هر مقطع زمانی در مدت وقوع زلزله در یک سازه وقتی که سازه در تراز پایه تحت تأثیر شتابهای ناشی از حرکت زمین (شتابنگاشت) هنگام زلزله قرار می‌گیرد. در این روش بازتاب‌های دینامیکی سازه که تابعی از زمان است بوسیله انتگرال گیری عددی معادله حرکت سازه محاسبه می‌گردد.

از این روش می‌توان برای تحلیل خمی Δ ، Δ ، Δ ، Δ و Δ تحلیلی غیرخطی سازه‌ها استفاده نمود.

مقایسه بین نتایج تحلیل الاستیک سازه با استفاده از طیف طرح استاندارد و یا طیف طرح ویژه ساختگاه با آنچه از تحلیل تاریخچه زمانی خطی بدست می‌آید الزامی بوده و دلائل اختلاف احتمالی بین آنها باید طی یک گزارش فنی جامع توجیه گردد. در هر حال مقادیر بازتاب‌ها باید از محدودیت‌های مشابه بند ۲-۷-۲-۳ پیروی نمایند.

نسبت میرایی در محاسبات الاستیک خطی می‌تواند برابر با 5% درصد و در محاسبات غیرخطی با توجه به توصیه‌های تخصصی و میزان غیرخطی بودن رفتار اجزای سازه منظور شود.

۲-۶ نیروی جانبی زلزله وارد بر اجزای ساختمان و قطعات الحاقی

اجزاء ساختمان و قطعات الحاقی به ساختمان باید در مقابل نیروی جانبی که از رابطه (۱۲-۲) بدست می‌آید محاسبه شوند:

$$F_p = A B_p I w_p \quad (12-3)$$

که در آن A و I به ترتیب مقادیر مندرج در بندهای ۲-۷-۴-۲ و ۲-۷-۴-۳ هستند که برای محاسبه کل ساختمان بکار برده شده‌اند. w_p وزن جز ساختمان یا قطعه الحاقی موردنظر است. در مخازن و قفسه‌بندی انبارها و کتابخانه‌ها w_p علاوه بر بار مرده شامل وزن محتویات آنها در حالت کاملاً پر می‌باشد.

B_p ضریبی است که مقدار آن در جدول شماره (۴) داده شده است.

جدول شماره (۴): ضریب B_p

اجزاء ساختمان یا قطعات الحاقی	جهت نیروی افقی	B_p
دیوارهای خارجی و داخلی ساختمان و تینه‌های جداکننده	در امتداد عمود بر سطح دیوار	0.7
جان پناهها و دیوارهای طره‌ای	در امتداد عمود بر سطح دیوار	2.0
اجزاء تزئینی و داخلی و یا قسمتهای الحاقی به ساختمان	در هر امتداد	2.0
مخازن، برجها، دودکشها، وسائل و ماشین‌آلات در صورتیکه متصل به ساختمان و یا جزئی از آن باشند و سقفهای کاذب	در هر امتداد	1.0
اتصالات عناصر سازه‌ای پیش ساخته	در هر امتداد	1.0

تبصره ۱: برای قطعات الحاقی که با مصالح بنائی و ملات ماسه سیمان ساخته شوند می‌توان مقاومت کششی مصالح و ملات را حداکثر تا 15% درصد مقاومت فشاری آنها، مندرج در استاندارد شماره ۵۱۹ ایران، در محاسبات منظور نمود.

۲-۷ دیافراگم‌ها و نیروهای وارد بر آنها

دیافراگم‌ها که معمولاً کف‌های سازه‌ای تحمل‌کننده بارهای ثقلی در