

میانقاب در سازه چیست ؟

معرفی دیوار میانقاب

پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکز آهن

میانقاب در سازه چيست ؟



معرفی دیوار میانقاب

دیوارها یا جداکننده ها، که به عنوان پرکننده ها درون قاب های فلزی و یا بتنی به کار می روند، اجزای سازه ای هستند که به وفور در ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند. معمولا در تحلیل های دینامیکی از وجود پرکننده ها صرف نظر می شود. قرارگیری پرکننده در دهانه یک قاب نوعی زیر سازه تشکیل می دهد که به آن میانقاب می گویند. هرگاه داخل قاب بتنی یا فولادی با یک پانل آجری یا بتنی پر شود، سیستم قاب و میانقاب به وجود می آید. سوال مهم این است که نقش پرکننده های فوق در عملکرد لرزه ای سازه چگونه بوده و آیا می توان از نقش این دیوارها در جهت اطمینان صرف نظر کرد؟ در ادامه به تمامی نکات میانقاب ها در سازه های فولادی و بتنی خواهیم پرداخت.

اثر میانقاب در سازه ها

کشور ایران یکی از زلزله خیزترین کشورهای جهان بوده و بر روی کمربند زلزله آلپ – هیمالیا قرار دارد. با مطالعه آثار زلزله های به وقوع پیوسته مشخص می شود که در گذشته زلزله های متعدد، تلفات جانی و مالی زیادی به جای گذاشته است. خاطره تلخ زلزله ۱۳۶۹ رودبار که در طی آن چندین ده هزار نفر انسان های بی گناه جان باختند و میلیاردها ریال خسارت مالی به بار آمد، هنوز از اذهان پاک نشده است. شرایط طبیعی زمین ساختاری ایران از نقطه نظر استعداد وقوع زلزله های مخرب ایجاب می کند که مساله مصون سازی جامعه از هر لحاظ در مقابل آثار زلزله به طور جدی در دستور کار قرار گیرد و به ویژه از نظر ایجاد بناها استانداردهای ساختمان سازی مقاوم در مقابل زلزله به طور جدی مراعات شود و مقررات مربوطه به مرحله اجرا در آید. برای اجرای این مهم

علاوه بر جنبه های دیگر مساله نیاز به نیروهای متخصصی که خود به اندازه کافی به اهمیت موضوع واقف باشند و حیاتی بودن مساله را به طور کامل احساس نمایند بدیهی به نظر می رسد.



اثرات زلزله بر دیوارها، اثر فشار، برش و ترکیب فشار و برش بر میانقاب

نکته قابل توجه آن که پیش بینی وقوع زلزله غیر ممکن است. زیرا این مساله به فعل و انفعالات درون زمین مربوط می باشد. لذا مساله برای مهندسين کاهش اثرات مخرب زلزله در سازه است. در زمینه مذکور پی بردن به نحوه اثر زلزله بر یک سازه و چگونگی عکس العمل اجزا مختلف تشکیل دهنده سازه، ضروری به نظر می رسد. با مشخص بودن عملکرد هریک از اجزا سازه در مقابل نیروهای جانبی می توان سیستم مناسب جهت مقاوم لرزه ای را انتخاب کرده، طوری طراحی نمود که مقاومت جانبی لازم تامین شود.

عموما جهت مقابله با زلزله سیستم های کلاسیکی همچون قاب خمشی، بادبندها، دیوار برشی و یا ترکیبی از آن ها به کار می رود، لذا فرض می شود که مقاومت جانبی سازه صرفا توسط سیستم های مذکور تامین می گردد. بنابراین در تحلیل های ساده، نیروهای زلزله را تنها به سیستم های کلاسیک مذکور شده، اعمال نموده، از اثر بقیه اعضا تشکیل دهنده سازه، در جهت اطمینان صرف نظر می شود.

نقش میانقاب در عملکرد لرزه ای سازه چيست؟

دیوارها یا جداکننده ها، که به عنوان پرکننده ها درون قاب های فلزی و یا بتنی به کار می روند، اجزای سازه ای هستند که به وفور در ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند. معمولا در تحلیل های دینامیکی از وجود پرکننده ها صرف نظر می شود. قرارگیری پرکننده در دهانه یک قاب نوعی زیرسازه تشکیل می دهد که به آن میانقاب می گویند. هرگاه داخل قاب بتنی یا فولادی با یک پانل آجری یا بتنی پر شود، سیستم قاب و میانقاب به وجود می آید. سوال مهم این است که نقش پرکننده های فوق در عملکرد لرزه ای سازه چگونه بوده و آیا می توان از نقش این دیوارها در جهت اطمینان صرف نظر کرد؟

رفتارهای مشاهده شده در زلزله های مختلف مثل زلزله منجیل نشان می دهد که میانقاب ها به عنوان یک جزء سازه ای مقاوم در برابر بارهای جانبی در سازه کلی دارای نقش اساسی بوده و قطعا باید مورد توجه قرار گیرند. برای مثال سیستم هایی که دارای اتصالات مفصلی هستند و در مقابل نیروهای جانبی ناشی از زلزله ناپایدارند؛ با کاربرد میانقاب ها پایدار شده، از خود سختی جانبی نشان می دهند. در حالی که سیستم های کلاسیک موجود خسارت بیشتری دیده و بعضا فرو می ریزند.

مشاهده آثار خرابی زلزله های مختلف، محققین را بر آن داشت تا تاثیر اجزا سازه ای مختلف در مقابل بارهای جانی از جمله پرکننده ها را مورد مطالعه قرار داده و به تحقیقات گسترده ای بپردازند. به طور خلاصه نتایج تحقیقات به عمل آمده نشان می دهد که با وجود پرکننده ها درون قاب، رفتار قاب در مقابل بارهای جانبی به کلی تغییر می کند. به عبارت دیگر با مقایسه رفتار یک قاب مرکب با یک قاب خالی، که با اصول و مبانی اولیه در مقابله زلزله طراحی شده باشد، در می یابیم که سختی و مقاومت قاب مرکب نسبت به قاب خالی به مراتب بیشتر است. همچنین مشخصه هایی از سازه مانند پیروید و شکل پذیری تحت تاثیر میانقاب واقع شده و تغییر می کنند. مقدار این تغییرات به اندازه ای است که نشان می دهد نقش پرکننده ها در هنگام زلزله بسیار قابل ملاحظه بوده و نمی توان از وجود آن ها صرف نظر کرد.

به عنوان مثال، پرکننده ها سختی سازه را افزایش داده و منجر به کاهش پریود می شود، لذا باعث القای انرژی بیشتر به سازه می شوند. نکته دیگر این که، چون نیروهای زلزله در هر تراز به نسبت سختی بین قاب ها توزیع می شود، در نتیجه به قاب های کناری با ستون های ضعیف تر، نیروی کمتری اعمال می شود. واقعیت این است که بر اثر وجود پرکننده ها و تشکیل میانقاب ها سختی این مجموعه بیشتر از قاب های لخت شده بنابراین در هنگام وقوع زلزله نیروی بیشتری نسبت به نیروی طراحی متحمل می شوند.

میانقاب چیست؟

میانقاب ، به دیوارهای بیرونی و داخلی ساختمان گفته می شود که در سازه های فولادی و بتنی نقش جدا کننده های ساختمان را بر عهده دارند.

انواع مدل رفتار سازه ای یک پانل میانقابی:
به عنوان یک دیوار برشی
به عنوان یک عضو قطری فشاری

نکته: در صورت داشتن آگاهی کامل از چگونگی رفتار میانقاب ها میتوان از اثرات مثبت میانقاب استفاده کرد در غیر این صورت وجود میانقاب می تواند مخاطره انگیز باشد.

www.markazeahan.com

رفتار سازه ای یک پانل میانقابی به دو روش مدل می شود:

- به عنوان یک دیوار برشی
- به عنوان یک عضو قطری فشاری

در مدل اول یک میانقاب ممکن است به صورت یک دیوار برشی فرض شود. در این حالت رفتار دیوار در صفحه خود همانند رفتار یک دیافراگم است. به هر حال این نحوه برخورد با مساله تاثیرات متقابل پانل و میانقاب را در نظر نمی گیرد لذا این مدل دارای تقریب نسبتاً زیادی است. در مدل دوم قاب و میانقاب معادل یک قاب بادبندی در نظر گرفته می شود، که در آن یک عضو بادبندی جایگزین زیر سازه میانقاب می شود. در هنگام پیدایش تغییر شکل جانبی قاب میانقاب، در بعضی از نواحی بین قاب و میانقاب به علت تغییر شکل های خمشی اعضا قاب فاصله می افتد. از طرف دیگر دو انتهای قطر مخالف پانل، در اثر فشار بار جانبی به قاب فشرده می شود. این مساله باعث تشکیل یک ناحیه فشاری قطری در پانل می شود.

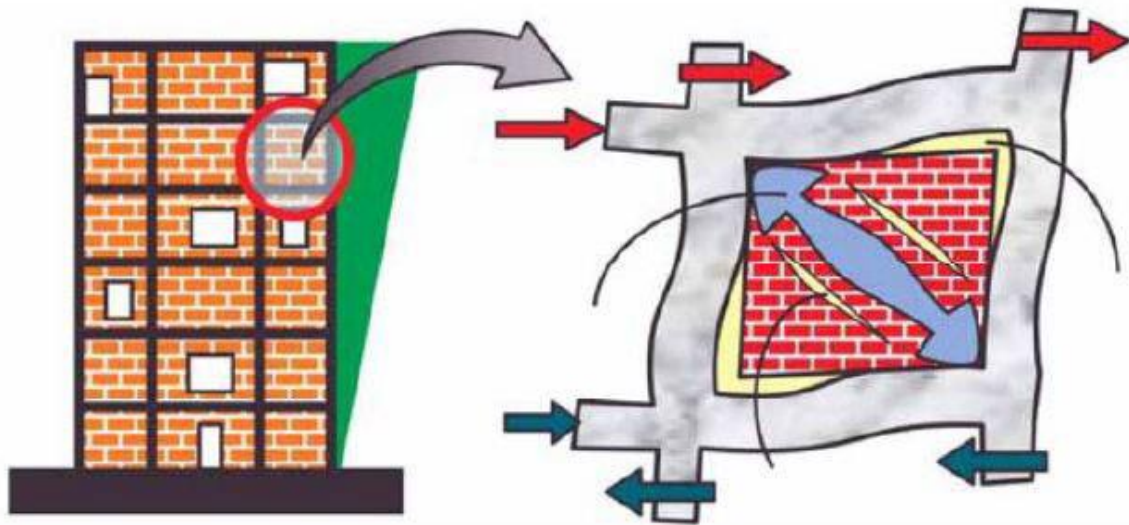
اندرکنش بین قاب محیطی و میانقاب در چگونگی رفتار زیر سازه قاب میانقاب بسیار موثر است. این اندرکنش ها موجب می شود که مجموع سختی قاب و میانقاب، هریک به تنهایی، معادل سختی قاب میانقاب نباشد. طول ناحیه تماس قاب و میانقاب در هنگام تغییر شکل جانبی، به میزان زیادی روی سختی جانبی اثر دارد.

بین قاب و میانقاب ممکن است اتصالات برشی تعبیه گردد. این اتصالات باعث انتقال برش در ناحیه انتقال بار از قاب به میانقاب و مودهای خرابی میانقاب کلا عوض شود. مودهای خرابی در غیاب اتصالات برشی برای زیر سازه قاب میانقاب عبارت است از:

- خوردشدگی گوشه ها همراه با گسیختگی ستون ها
- خوردشدگی گوشه ها همراه یا گسیختگی تیرها

اثرات میانقاب ها

(منطبق بر آیین نامه های جدید)



مقاومت جانبی میانقاب به چه عواملی بستگی دارد ؟

مقاومت جانبی قاب میانقاب ها به عوامل مختلفی نظیر: ضخامت میانقاب، فاصله آزاد بین قاب و میانقاب، ضریب اصطکاک سطوح تماس، استفاده یا عدم استفاده از اتصالات برشی، تسلیح میانقاب، سختی قاب، نوع مصالح به کار رفته، ترتیب اجرا و وجود بازشوها در میانقاب بستگی دارد. برای مطالعه تاثیر ترتیب های اجرا در ساخت قاب میانقاب ها، آزمایش های متعددی ترتیب داده شده است. ترتیب های مورد مطالعه عبارتند از:

- ابتدا اجرای میانقاب سپس اجرای قاب
- مانند ترتیب دوم ولی به همراه اتصالات برشی
- ترتیب ساخت اول ابتدایی ترین روش است. اما آزمایش ها نشان می دهند قاب میانقابهایی که با ترتیب دوم و سوم ساخته می شوند مقاومت بهتری در مقابل بارهای جانبی از خود نشان می دهند.

- استفاده از میانقاب می تواند مخاطره انگیز باشد
- اگرچه وجود میانقاب بر سختی و مقاومت سازه در مقابل بارهای جانبی می افزاید، لیکن باعث کاهش شکل پذیری می شود. بنابراین همواره این پرسش مطرح که آیا مزیت مثبت افزایش سختی و مقاومت در مقابل تاثیر منفی افزایش ضریب زلزله و کاهش شکل پذیری قابل قبول است یا نه؟ در جواب باید گفت که در صورت داشتن آگاهی کامل از چگونگی رفتار میانقاب ها می توان از اثرات مثبت میانقاب استفاده کرد در غیر این صورت وجود میانقاب می تواند مخاطره انگیز باشد.
- تاثیر تعیین کننده میانقابها بر روی خواص مکانیکی سازه از قبیل مقاومت، سختی، شکل پذیری، پریود و ... باعث شد تا محققین متعددی به صورت گسترده به پژوهش در مورد این زیر سازه ها بپردازند. مشاهدات به دست آمده در زلزله های مختلف موید نتایج حاصل شده در تحقیقات آزمایشگاهی و تحلیلی می باشد. بررسی تخریب های ناشی از زلزله ها و نتایج آزمایشگاهی نشان می دهد که رفتار قاب ها در مقابل بار جانبی بر اثر زیاد شدن مقاومت و سختی جانبی توسط دیوارهای میانقابی به طور قابل ملاحظه ای تغییر می کند.
- این در حالی است که معمولا وجود دیوار، در طراحی ها منظور نمی شود. با وجود پیچیدگی در رفتار مرکب قاب و دیوار، در یک نگاه ساده، قاب با محصور کردن دیوار باعث افزایش سختی دیوار تحت بارهای جانبی می شود، از طرف دیگر اثرات دیوار بر روی قاب نیز باعث زیاد شدن سختی جانبی قاب می شود. به هر حال میانقاب ها زیر سازه هایی هستند که خواسته یا ناخواسته در ساختمان های ایران متداول بوده در واکنش سازه نسبت به تحریک های خارجی موثر هستند. لذا آشنایی با عملکرد آن ها در هنگام اعمال نیرو ضرورت دارد.