

اثر حرکت ساختمان بر نازک کاری داخلی ساختمان - راه حل ها

حرکت در ساختمان

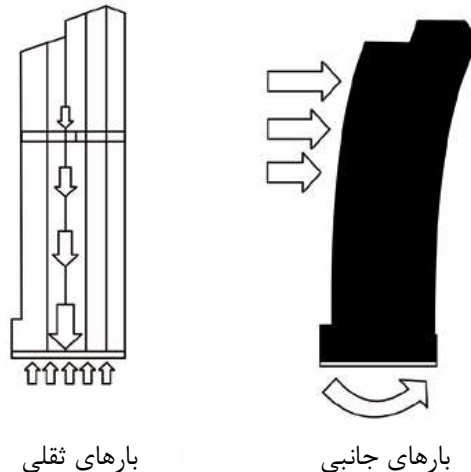
هدف از ساخت ساختمان، ایجاد تعادل در تمام قسمت‌های تشکیل دهنده سازه و نیروهای وارد بر آن است. حرکت ساختمان ناشی از انواع مختلف بارهایی که به مصالح، اتصالات یا قطعات ساختمان وارد می‌شود، است. با وارد شدن هم‌زمان یا جداگانه بارها به سازه، تغییراتی در شکل اجزای ساختمان و اتصالات آن‌ها صورت می‌گیرد. این تغییرات فشار داخلی ایجاد می‌کنند که به نوبه‌ی خود باعث ایجاد تغییر شکل یا گسیختگی در اجزای تشکیل دهنده سازه و در نتیجه موجب ایجاد آسیب‌هایی به زیبایی یا ساختار سازه می‌شوند.

برای جلوگیری از آسیب سازه‌ای انواع خاصی از حرکت‌های مجاز، مانند مسیر خیز، در طراحی یک ساختمان در نظر گرفته می‌شود. در این طرح‌ها گاهی نحوه‌ی تأثیر جابه‌جایی بر سطوح نازک کاری داخلی در نظر گرفته نمی‌شود.

انواع بارگذاری - بار جانبی و ثقلی

انواع مختلفی از بارها وجود دارند که می‌توانند بر یکپارچگی ساختاری سازه و پایداری نازک کاری‌ها تأثیر بگذارند. این بارها را می‌توان به بارهای ثقلی (عمودی) و بارهای جانبی (غیر عمودی) تقسیم کرد. بارهای ثقلی شامل بارهای استاتیکی و دینامیکی هستند.

بارهای استاتیکی، معروف به بارهای مرده، بارهای نسبتاً ثابتی هستند که بر هر ساختمان وارد می‌شوند. این بارها شامل وزن خود سازه و اجزای ثابت ساختمان مانند دیوارهای پارتیشن، سیستم‌های کف پوش یا سیستم‌های مکانیکی هستند.



بارهای ثقلی

بارهای جانبی

انواع مختلفی از بارها وجود دارند که می‌توانند بر یکپارچگی ساختاری سازه و پایداری نازک کاری‌ها تأثیر بگذارند.

بارهای دینامیکی، یا بارهای زنده، با بهره‌برداری از ساختمان افزایش یا کاهش می‌یابند و معمولاً مدت‌زمان کمتری دارند. این بارها می‌توانند شامل افراد، مبلمان و وسایل نقلیه باشند. طبقه‌های ساختمان و سقف با وجود تغییر روزانه و فصلی بارهای زنده بازم آن‌ها را تحمل می‌کنند؛ بنابراین عوامل محیطی هم بر مقدار بار زنده تأثیر می‌گذارند؛ باران، برف یا انباشته شدن یخ روی سقف نمونه‌هایی از تغییر شرایط بارگذاری هستند.

بارهای جانبی شامل بار باد، زلزله، ضربه‌ای و بارهای محیطی می‌شوند. تمام ساختمان‌ها در اثر باد که غالباً یک‌بار افقی است، حرکت می‌کنند. فشار باد بر روی نمای ساختمان باعث نوسان یا تغییر مکان خود سازه می‌شود. طراحی سازه، صلبیت مصالح، مقاومت اتصال، ارتفاع ساختمان، احتمال وقوع خطر و استهلاک، همه عواملی هستند که در میزان "جابه‌جایی نسبی طبقه (دریفت)" در اثر بار وارد شده نقش دارند.

بارهای لرزه‌ای باعث ایجاد حرکت چندجهته در پی ساختمان می‌شوند. اینرسی ساختمان با حرکت عمودی در ساختمان مقابله می‌کند و باعث ایجاد تغییر شکل در سازه و اجزای نازک‌کاری آن می‌شود. با توجه به ویژگی‌های مقاومتی و شکل‌پذیری ساختمان، حرکت می‌تواند کم یا زیاد باشند.

بارهای ضربه‌ای، شتاب ناگهانی قطعات اجزا به علت تنش‌های داخلی یا خارجی هستند. برخورد با اشیاء بزرگ در حال حرکت و امواج انفجاری موجب تغییر شکل ناگهانی در یک سیستم ساختمان می‌شوند.

در نهایت، بارهای محیطی مانند تورم ناشی از یخبندان، تجمع آب باران و انباشت برف، باران و یخ، همگی بارهایی هستند که ساختمان باید برای مقاومت در برابر آن‌ها طراحی شود. عدم انجام این کار می‌تواند به تغییر شکل پی و تغییر شکل یا سقوط سقف منجر شود.

انواع حرکت و تأثیر آن‌ها بر اجزای سازه

با اعمال بارهای مختلف به ساختمان، حرکت رخ می‌دهد. انواع حرکت عبارت‌اند از: داخل صفحه، خارج از صفحه، پیچش، انبساط و انقباض حرارتی و انبساط و انقباض رطوبتی. انواع دیگر حرکت‌ها عبارت‌اند از: کج شدن، نشست و خزش ساختمان.

حرکت داخل صفحه با اعمال یک نیرو به عضو، غالباً در همان جهتی که نیرو اعمال می‌شود، رخ می‌دهد. مثالی از این حالت، جابه‌جایی یک پانل گچی در امتداد یک سطح آن است. حرکت خارج از صفحه هنگامی رخ می‌دهد که یک نیرو عمود بر وجه بزرگتر یک جزء اعمال شود.

بارهای مرده و زنده باعث خیز (خم شدن) کف و سقف می‌شوند. این خیز خم‌شدگی تیرها، خرپاها یا تیرچه‌های بارگذاری شده را به همراه دارد.



تقویت گوشه‌ها و گچ‌بری‌ها نه تنها از پوشش‌های دیوار محافظت می‌کند، بلکه می‌تواند باعث طراحی عناصر زیبایی هم شود.

انبساط و انقباض حرارتی

همه مصالح زمانی که درجه حرارت محیط تغییر می‌کند منبسط و منقبض می‌شوند. این تغییر اندازه در لبه‌های مصالح اتفاق می‌افتد و زمانی که مصالح آسیب‌پذیر با یکدیگر برخورد و به یکدیگر فشار وارد کنند، تنش ایجاد می‌شود. اجزای داخلی با توجه به کنترل بیشتر دمای آن‌ها، انبساط و انقباض کمتری نسبت به مصالح بیرونی تجربه می‌کنند. با این وجود، اجزای داخلی باید با انبساط و انقباض کلی ساختمان سازگار باشند، زیرا دمای آن‌ها هم به دلیل تغییرات محیطی در طول روز و فصول تغییر می‌کند.

انبساط و انقباض حرارتی مصالح دیوار یا سقف در درازمدت اجتناب‌ناپذیر است. به‌عنوان یک قاعده کلی، درزهای انبساط نباید بیش‌تر از ۳۰ اینچ از هم فاصله داشته باشند. همچنین، با توجه به ضرایب انبساط مختلف، درزهای انبساط باید هر جا که مصالح متفاوت باهم در تماس هستند، هم تعبیه شوند.



به‌عنوان یک قاعده کلی، درزها نباید بیشتر از ۳۰ اینچ از هم فاصله داشته باشند.

انبساط و انقباض رطوبتی

بسته به نوع مصالح یک عضو، با جذب یا از دست دادن رطوبت، انبساط یا انقباض رخ می‌دهد. به‌عنوان مثال، چوب هنگامی که در معرض رطوبت بیش از حد قرار می‌گیرد منبسط و در هنگام خشک شدن منقبض می‌شود. حتی در مورد چوب خشک‌شده در کوره هم ممکن است خشک شدن پس از نصب ادامه یابد و موجب تغییر شکل در نازک‌کاری‌های داخلی شود. همین موضوع برای پانل‌های گچی نیز صادق است.

کج شدن، نشست و خزش

با اعمال نیرو به‌صورت جانبی به یک سمت ساختمان، اجزای تشکیل‌دهنده سازه در اثر تنش به‌صورت افقی حرکت می‌کنند. به این امر کج شدن ساختمان می‌گویند. این حرکت جانبی و چرخشی که به‌عنوان تاب خوردن ساختمان به یک سمت شناخته می‌شود، "جابجایی نسبی طبقه" نامیده می‌شود.

نشست ساختمان زمانی اتفاق می‌افتد که فروپاشی تدریجی یا ناگهانی در بخشی از خاک زیر ساختمان ایجاد شود. این اتفاق باعث نشست تفاضلی پی می‌شود. این نشست موجب تغییر مکان دیوارهای خارجی، پارتیشن‌های داخلی و اعضای تکیه‌گاهی می‌شود و می‌تواند خرابی اعضای سازه‌ای و نازک‌کاری‌ها را به دنبال داشته باشد.

اکثر اجزای سازه‌ای ساختمان‌ها باگذشت زمان نشانه‌هایی از تغییر شکل اندک را نشان می‌دهند. خزش به تغییر شکل این اجزاء در واکنش به نیروهای دائمی اعمال شده در طولانی‌مدت گفته می‌شود. خزش در بتن، فولاد و چوب را می‌توان هنگام طراحی یک ساختمان در نظر گرفت. کف‌ها، سقف‌ها و دیوارهایی که بارگذاری بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده را تجربه می‌کنند، سریع‌تر از اعضای که به شکل مناسب بارگذاری شده‌اند دچار خزش می‌شوند. خزش، علت اصلی ترک‌ها در محل تلاقی دیوارهای داخلی به سقف و کف است. این ترک به‌عنوان ترک ناشی از خیزشناخته می‌شود.

بالا زدگی خرابی سقف

بالا زدگی خرابی سقف، خم‌شدگی خرابایی که سقف به آن متصل شده، به سمت بالا است. حرکت خراباهای سقف به دلیل رطوبت و تغییرات دما در سراسر خرپا، می‌تواند سقف ساختمان را به‌اندازه‌ای بلند کند که موجب جدا شدن گل‌میخ‌ها یا ترک در سقف و اتصالات دیوار شود.

بالا زدگی خرابی سقف زمانی رخ می‌دهد که یال پایین خرپا در معرض شرایط رطوبتی یا دمای متفاوت با دیگر قسمت‌های خرپای سقف قرار گیرد. اختلاف دما و احتمالاً رطوبت در خراباهای چوبی می‌تواند موجب انحنای مرکز خرابی سقف به سمت بالا شود که به‌صورت فصلی و با تغییر شرایط رطوبتی و دمایی اتاق زیر شیروانی، رخ می‌دهد.

با توجه به اینکه انتهای خراباها به دیوارهای بیرونی ساختمان متصل می‌شود - که در برابر نیروی به سمت بیرون مقاومت می‌کند - وقتی یال پایین خرپا تمایل به انبساط در جهت طول خود داشته باشد، به سمت بالا و به سمت اتاق زیر شیروانی خم می‌شود. بدین ترتیب، بالا رفتن خرابی سقف معمولاً در قسمت اتصال دیوار به قسمت فوقانی دیوار داخلی میانی که در جهت خرابی سقف قرار دارد، مشاهده می‌شود.

بالا زدگی سقف ممکن است در اثر بار باد هم رخ دهد. با حرکت باد در امتداد سطوح مسطح مانند سقف، فشار منفی، مانند بال هواپیما، در آن ایجاد می‌شود. این فشار منفی می‌تواند نیرو بالا زدگی در سقف ایجاد کند. سازه‌های سقف به‌طور کلی باید برای مقاومت در برابر هر دو نیروی ثقلی (برف، بارگیری مرده) و نیروی بالا زدگی (نیروی باد، حرارتی) طراحی شوند. این کار می‌تواند منجر به بازه‌ی بزرگتر خیز شود.

اثرات حرکت بر روی نازک‌کاری‌های داخلی

حرکت می‌تواند تأثیر زیادی، از جمله ترک‌خوردگی، خرد شدن، تخریب و سروصدا، خرابی بست‌ها و خرابی‌های درزها/سطوح، بر روی نازک‌کاری داخلی داشته باشد.

ترک‌خوردگی

ترک‌خوردگی به معنای جدا شدن سطح نمای داخلی یا بیرونی در اثر حرکت اجزای مختلف ساختمان به علت فشار وارد بر آن‌ها، است. ترک‌خوردگی انواع مختلفی دارد.

ترک‌خوردگی درزها، معمولاً در امتداد لبه‌ها یا سطح تحتانی پانل‌ها اتفاق می‌افتد. ترک‌خوردگی درز غالباً به دلیل حرکت سازه و یا انبساط و انقباض ناشی از حرارت و رطوبت و خشک شدن بسیار سریع ترکیبات درز، مواد چسباننده یا دیگر مواد پرکننده‌ی شکاف اتفاق می‌افتد.

ترک خوردگی موضعی معمولاً به صورت ترک مورب در گوشه‌ی تیغه یا محل تقاطع آن با اعضای سازه‌ای دیده می‌شود. ترک خوردگی موضعی هم به شکل مستقیم روی یک عضو سازه‌ای در مرکز تیغه قابل مشاهده است. این ترک خوردگی از گوشه‌ی درها، اتصالات و سایر نواحی ضعیف در سطح ایجاد می‌شود.

ترک گوشه، مستقیماً در بالای محل تقاطع دیوار و سقف یا محل برخورد تیغه‌ها ایجاد می‌شود. ترک گوشه به دلیل حرکت سازه یا عملکرد نامناسب ترکیب اتصال نیز ایجاد می‌شود. ترک گوشه در سقف‌های شیب‌دار و قوسی که از قطعات چوبی بزرگی ساخته شده‌اند، به وجود می‌آید. چوب بر روی هر دو وجه سقف قوسی جمع می‌شود و تنش‌هایی را در بالاترین قسمت داخلی ایجاد می‌کند.

ترک زبانه در راستای لبه‌ی اعضای بال‌دار اتفاق می‌افتد. این پدیده در اثر اتصال نامناسب زبانه، زبانه‌ی معیوب یا ترکیبات نامناسب درز در سیستم عایق دیوارها به وجود می‌آید. برای جلوگیری از ایجاد ترک در گوشه‌های بیرونی در اثر نشست تیغه‌ی دیوارها، بین انتهای زبانه‌ها و کف فاصله‌ی $1/4$ اینچی باید رعایت شود.

خردشدگی، خراب شدن و سروصدا

خردشدگی به علت شکست مشخصات ذاتی مصالح در اثر بارگذاری نقطه‌ای بیش از حد یا به علت اعمال فشار از طرف ماده‌ای چگال تر اتفاق می‌افتد.

خراب شدن تجزیه‌ی سطوح خارجی مصالح و سازه‌ی داخلی است. خراب شدن در اثر تماس ناگهانی یا اصطکاک طولانی‌مدت ناشی از آن در هنگام حرکت ایجاد می‌شود.

وقت دو ماده در اثر حرکت ساختمان باهم تماس پیدا می‌کنند، امکان ایجاد صداهای اضافی وجود دارد. سروصدا برای ساکنان ساختمان آزاردهنده است. چنانچه مصالحی که پیش‌تر مطابق فرض ما مجزا از هم در نظر گرفته می‌شدند، با یکدیگر تماس یافته و صدا را از طریق اجزای خود منتقل کنند، سیستم‌های عایق صوتی بلااستفاده شده یا اثربخشی آن کاهش می‌یابد.

عیوب بست‌ها

عیوب بست، عمدتاً در اثر حرکت ساختمان‌ها و بر روی نمای آن رخ داده و به صورت کدر شدگی، ترک خوردگی موضعی، فرورفتگی موضعی روی سر بست‌ها یا بیرون زدگی بست یا قلوه‌کن شدن سطح اطراف بست مشاهده می‌شود. این موضوع معمولاً در شرایطی رخ می‌دهد که بست یا قاب به شکل نامناسبی نصب شده باشد.

عیوب سطحی / درز

عیوب درز، معمولاً حاوی الگویی خطی بوده و به صورت فرورفتگی، ناحیه‌ی جناغی یا برآمدگی در درزها و لبه‌های مصالح دیده می‌شود. این عیوب ناشی از قاب‌بندی یا استفاده‌ی نامناسب از درز در محل تغییر مصالح هستند.

به‌طور خلاصه، در مورد اتصال مصالح باید توجه زیادی به حرکت در مناطق زیر داشته باشیم:

- در موقعیت‌هایی که درزهای داخل صفحه بین دو مصالح وجود دارد.
- در محل تغییر هندسه یا مشخصات مصالح.
- در کنج‌های بازشوهای تورفته پنجره یا درب.

- در گوشه‌ی تقاطع دیوارها که انتظار رفت‌وآمد یا ضربه خوردن وجود دارد.
- در محل تلاقی نازک‌کاری‌ها یا اعضای غیر سازه‌ای و قطعات سازه‌ای

راه‌حلهایی برای جلوگیری از آسیب‌دیدگی اعضا

مهاربندی قطعات، مسلح‌سازی گوشه‌ها و ایجاد امکان حرکت مصالح، از جمله اقدامات اساسی حائز اهمیت برای پیشگیری از آسیب‌دیدگی اجزای ساختمان است. در زیر، چند مورد از بهترین پیشنهادها عملی که تا حدودی موجب کاهش آسیب‌دیدگی نمای داخلی در اثر حرکت می‌شود، ارائه می‌شود.

علت اصلی مشکلات کارگاهی و عملکرد ضعیف پس از اجرا، عدم پیروی از دستورالعمل‌های تولیدکننده و ضوابط معماری است. با طراحی دقیق و به‌کارگیری ضوابط مناسب، می‌توان مطمئن بود که محصولات به‌جای استفاده از تکنیک‌های منسوخ‌شده، با استفاده از استانداردهای کنونی نصب‌شده‌اند.



چوب بزرگی که در قاب‌بندی سقف‌های طاق ضربی و قوسی استفاده می‌شود، به درز انبساطی نیاز دارند.

روش‌های زیادی برای کمک به کنترل حرکت و حفاظت از نما وجود دارد؛ از جمله تخته‌کوبی، کانال‌های ارتجاعی، مسیر خیز، روکوبی به‌منظور کنترل خیز، روکوبی انبساطی، روکوبی گوشه‌ها و غیره.

از تخته‌کوبی و کانال‌های ارتجاعی (لایه‌ی نازک فلزی) برای عایق نمودن سیستم‌های پانلی در برابر دیگر سیستم‌های دیوار موازی و جلوگیری از انتقال حرکت یا صدا بین آن‌ها استفاده می‌گردد. از پلاستیک و مواد در درزها و لبه‌ها به کار می‌رود تا حرکت نامتقارن مصالح را جذب کرده و از ایجاد آسیب به‌واسطه آن جلوگیری کند.

روکوبی‌های گوشه و نوارهای لبه باید برای تقویت لبه‌های مصالح داخلی انجام شود. نصب مناسب چسب، بست‌ها و ترکیب اتصالات نیز موجب تقویت گوشه‌ها در مصالح می‌شود. تعیین روکوبی گوشه مناسب بسیار حائز اهمیت است. معمولاً در گوشه‌ها از زبانه‌های فلزی استفاده می‌شود؛ هرچند زبانه‌های فلزی مانند مصالح جدیدتر اعم از وینیل، قابلیت محافظت در برابر ضربه و زنگ‌زدگی را ندارند.

از سیستم روکوبی به‌منظور کنترل خیز هم می‌توان در بالای دیوارها برای جلوگیری از انتقال بار و حرکت طبقات و ایجاد ترک در دیوارهای داخلی، بهره برد. این سیستم، امکان ایجاد ظاهری مطلوب را فراهم آورده و از تماس بین دو سیستم سازه‌ای که بارهای متفاوتی را تحمل می‌کنند، جلوگیری به عمل می‌آورد.

کانال‌های ارتجاعی

موسسه‌ی Gypsum استفاده از کانال‌های ارتجاعی را به منظور جلوگیری از ترک خوردگی سقف پیشنهاد می‌کند. طبق آنچه پیش‌تر هم گفته شد، همه مصالح ساختمانی متحمل مقداری تغییر در ابعاد به دلیل دما و درصدی رطوبت می‌شوند؛ بنابراین، در صورت تغییر درصد رطوبت و حرارت مصالح، انبساط و انقباض در آن‌ها ایجاد می‌شود. ضرایب حرارتی و رطوبتی انبساط برای کلیه مصالح یکسان نبوده و در نتیجه مقدار تغییرات ابعادی برای مصالح مختلف، متفاوت خواهد بود. زمانی که دو ماده با ضرایب انبساطی متفاوت، مانند قاب‌های چوبی و گچی، به شکلی صلب به هم متصل شده باشند، با تغییر مقدار رطوبت و دما، تنش در مصالح به وجود خواهد آمد.

در بسیاری از حالات که مقدار تغییر اندازه درصدی از اندازه‌ی اولیه‌ی مواد و مصالح است، می‌توان آن را ناچیز و بی‌اهمیت دانست. با این حال، مقدار واقعی تغییرات اندازه به سبب هر یک از اعضا وابسته است. زمانی که فاصله‌ی قاب‌ها از ۱۵ فوت بیشتر شود، اختلاف بین ضرایب انبساط دو ماده قابل ملاحظه خواهد بود. اغلب، این پدیده منجر به ترک خوردگی سقف در محل اتصال به گچ دیوارهای موجود در نزدیکی وسط دهانه می‌گردد.

یک روش مؤثر برای به حداقل رساندن ترک‌های میانی آن است که از کانال‌های ارتجاعی برای اتصال با صلبیت کمتر بین گچ دیوار و قاب بهره ببریم. با عایق‌بندی این دو مصالح با یک کانال ارتجاعی، امکان ترک خوردگی کاهش یافته و امکان انقباض یا انبساط مستقل به هر یک از مصالح داده می‌شود.

برخی از نواحی که امکان استفاده از کانال‌های ارتجاعی در آن‌ها وجود دارد، عبارت‌اند از:

- مساحت‌های بزرگی از سقف که دهانه‌ی اعضای قاب آن بیشتر از ۱۵ فوت باشد.
- در محلی که تغییری در راستای دهانه‌ی عضو قاب صورت پذیرد؛ مثلاً در محل تیر حمل خراباها و لبه‌های بام.
- هرگاه اعضای موازی قاب در یک سقف دارای طول دهانه یا سختی یا صلبیت متفاوتی باشد.
- سطوحی که تغییرات قابل ملاحظه‌ی دما و رطوبت دارند، مانند تعمیرگاه و غیره.
- نواحی داخلی سازه که در بازه‌ی زمانی طولانی مدت بلااستفاده باقی مانده‌اند.

در صورتی که به دلیل اعمال بارهای خارجی یا داخلی، بخش‌های مختلف ساختمان منبسط، منقبض، جابجا یا خم شود، می‌توان مقدار تماس نامطلوب را با استفاده از کانال‌های ارتجاعی کاهش داد. یکی دیگر از مزایای کانال‌های ارتجاعی این است که با عایق شدن گچ دیوار نسبت به قاب، سیستم عایق صوتی هم بهبود پیدا می‌کند.

نبشی (بازویی) پشتیبان برای مقابله با فشار بالابرنده‌ی خرپا

فشار بالابرنده‌ی خرپا، موجب ایجاد خرابی نامطلوب در گوشه‌های داخلی، یعنی محل برخورد دیوار با سقف، می‌شود. از یک نبشی صلب از جنس PVC برای ثابت نگه‌داشتن گوشه‌ی داخلی و جلوگیری از آسیب‌دیدگی هنگام بالا رفتن خرپا استفاده می‌شود. نبشی مذکور موجب محکم شدن صفحه‌ی سقف به دیوار هنگام ایجاد فشار بالابرنده می‌شود. این کار باعث جلوگیری از آسیب‌دیدگی در گوشه‌ی داخلی در اثر فشار بالابرنده‌ی خرپا می‌شود. نبشی پشتیبان باید روی کلیه تیغه‌های داخلی (که احتمال تأثیر فشار بالارونده بر آن‌ها وجود دارد) به کار برده شود. نبشی پشتیبان را پیرامون محیط داخلی یک اتاق نصب کنید.

روکوبی به منظور جلوگیری از خیز

از این سیستم در ساختمان‌های چندطبقه استفاده می‌شود که در آن ممکن است سیستم‌های قاب خرپا و بتنی حرکت‌های زیادی را تجربه می‌کنند. سطح تحتانی دیوار، آن را به بالا و پایین حرکت می‌دهد که به واسطه‌ی این روکوبی‌ها با آن مقابله شده و سطح فوقانی همراه با سیستم کف سازی بالا و پایین می‌رود. این روش، از نظر سازه‌ای مناسب است؛ اما از نظر نازک‌کاری راه‌حل مؤثری نیست. روکوبی‌ها از این بابت قادر به حل این مشکل هستند که یک واشر انعطاف‌پذیر در بالای خود دارند که به گچ دیوار متصل شده و هنگام حرکت کف، فشار را به عرشه‌ی بتنی منتقل کرده و مانع از ترک‌خوردگی گوشه‌ی سقف هنگام حرکت می‌شوند.

روکوبی سقف

دو نوع روکوبی وجود دارد: روکوبی دیواری و روکوبی سقفی. نوع دیواری آن‌ها به نحوی طراحی شده است که به دیوار متصل شده و هنگام حرکت در برابر عرشه‌ی بتنی فشرده‌شده و از ترک‌خوردگی گوشه‌ی داخلی جلوگیری می‌کند. یک واشر هنگام خیز فشرده و باز شده و در برابر حرکت تا ۷/۱۶ اینچ مقاومت می‌کند. این نوع محصولات تنها برای استفاده‌ی داخلی طراحی شده و در برابر فشارهای بالابرنده‌ی خیلی زیاد کارایی ندارند. از این طریق از ایجاد ترک‌های بزرگ به دلیل فشارهای بالابرنده‌ی کوچک به راحتی جلوگیری می‌شود.

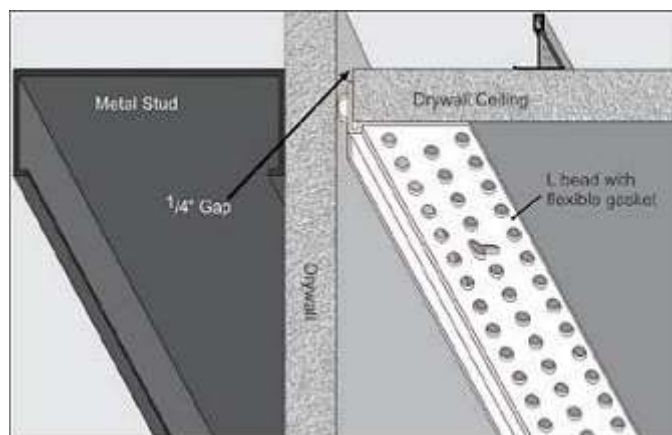
روکوبی سقفی هم از ترک‌خوردگی گوشه‌ی سقف در اثر خیز ساختمان‌های چندطبقه جلوگیری می‌کنند اما روی عرشه‌ی بام قرار می‌گیرند و از این طریق امکان لغزش بالا و پایین روکوبی هنگام حرکت دیواره فراهم می‌شود. پایه‌ای به طول تقریبی ۱ اینچ، دیوار را به گونه‌ای معلق نگه می‌دارد که شکاف باقی‌مانده بین پوشش دیوار و عرشه‌ی کف را بپوشاند. این سیستم، از حرکت‌هایی در حد تقریباً ۳/۴ اینچ، جلوگیری می‌کند.



زبان‌های کنترل خیز دیوار به نحوی طراحی می‌شود که به درای وال متصل شده و با خیز نسبت به دال بتنی فشرده‌شده و مانع از ترک‌خوردگی گوشه‌ی داخلی می‌شود.



زبان‌های کنترل خیز سقف هم از ترک خوردگی گوشه‌ی داخلی سقف به علت خیز در ساختمان‌های چندطبقه جلوگیری می‌کند؛ اما با قرار گرفتن روی عرشه‌ی بام، امکان لغزش رو به بالا و پایین زبان‌هنگام خیز فراهم می‌شود.



در برخی از شرایط بخصوص، مطلوب است که حرکت سقف گچی معلق، از مابقی سازه جدا شود.

سقف‌های درای‌وال معلق

در شرایط خاصی، بهتر است حرکت این سقف، از دیگر بخش‌های سازه جدا شود. برای دستیابی به این سیستم، درای‌وال با یک شکاف تقریباً $1/4$ اینچی پیرامون اتاق روی سقف نصب می‌شود. یک زبان‌ه‌ی L شکل همراه یک واشر انعطاف‌پذیر در محل شکاف نصب کنید تا مقداری ازادی حرکت برای سازه تأمین شود.

درزهای کنترلی

درز کنترل درای‌وال به نحوی نصب می‌شود که علاوه بر ایجاد نمای سطحی زیبا، حرکت‌ها را، بدون آسیب‌دیدگی بین مقاطع درای‌وال، در خود جای دهد. این محصولات با اسامی متفاوتی شناخته می‌شوند: درز انبساط درای‌وال، درز کنترل درای‌وال، زبان‌ه‌ی انبساط درای‌وال، درز کنترل پانل گچی، درزهای کنترلی روی یا وینیل پلاستیکی. در همه‌ی انواع درزهای کنترل گچ، نصب میخ‌های چوبی یا فلزی با رعایت فاصله‌ای مناسب، بر روی یکی از وجوه درز کنترل الزامی است.

بسته به طرح هریک از محصولات و مصالح، این نوع درزها توانایی کنترل حرکت افقی ناشی از انبساط و انقباض گرمایی یا رطوبتی تا حد $3/8$ اینچ را دارند. عرض مورد نیاز درز بین پانل‌های درای‌وال کنار هم بسته به ضوابط سازنده‌ی درز کنترل متفاوت است اما معمولاً در محدوده‌ی $1/4$ و 1 اینچ قرار می‌گیرد.

در قطعات ضد حریق، زبانه‌های انبساطی با مصالح پشت‌کار مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرند. به منظور دستیابی به مقدار مطلوب مقاومت در برابر حریق، دیوارها مجهز به تعداد مناسبی لایه درای وال می‌شوند. حفره‌ی موجود در پشت زبانه‌ی انبساط بایستی با مصالح ضد حریق مناسبی پر شود.

بسته به این‌که کدام فرآورده‌ی انبساطی الزامات زیبایی پروژه‌ی شما را برآورده می‌کند، چندین فرآورده باقابلیت‌های انبساطی مختلف موجود هستند.

زبانه‌های انبساط V شکل

همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، همیشه باید شکافی بین ورقه‌های پوشش دیوار وجود داشته باشد تا اثر انبساط و انقباض را کاهش دهد؛ اما این شکاف باید با یک زبانه‌ی انبساط محافظت شود. شکل‌های مختلفی از زبانه‌ی برشی وجود دارد. مثلاً یکی از این زبانه‌های انبساطی یک شیار V شکل عمیق و سختی دارد که در مرکز به یک اتصال انعطاف‌پذیر PVC متصل شده و علاوه بر تأمین حرکت کنترل‌شده تا ۳/۸ اینچ، در برابر تنش‌های انبساطی و انقباضی محافظت ایجاد می‌کند. برای کاربردهای داخلی و خارجی ساختمان، می‌توان این زبانه‌های انبساطی را به کمک UV پایدار کرد. در مورد قطعات مقاوم در برابر آتش، می‌توان از یک زبانه‌ی انبساط V شکل عمیق به همراه مصالح پشتیبان مناسب بهره برد. PVC هیچ مقاومتی در برابر آتش ندارد و بعد از حذف منبع آتش یا حرارت، خودبه‌خود خاموش می‌شوند. فرآورده‌هایی که از نظر گسترش حریق و دود، در رده‌ی A قرار می‌گیرند، در اولویت قرار دارند.

زبانه‌های انبساط گوشه‌ی داخلی و پنهان

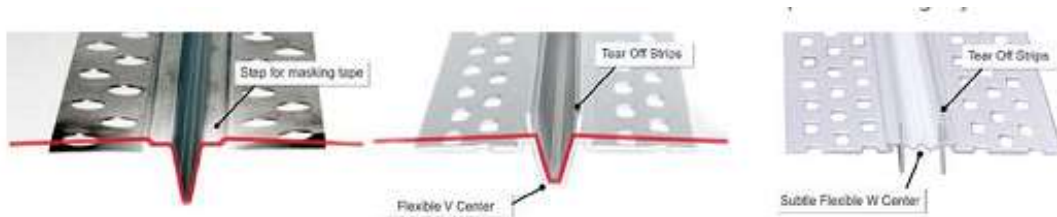
یکی از گزینه‌های جایگزین زبانه‌ی انبساط V شکل، شیار مرکزی W شکل نرم از جنس PVC است که در برابر حرکت کنترل‌شده تا ۳/۸ اینچ انعطاف‌پذیر هستند.

از این زبانه‌ها در گوشه‌های داخلی که حرکت مشکل‌ساز است، می‌توان برای جلوگیری از ترک‌خوردگی، استفاده کرد. این زبانه‌ها موجب حذف ترک‌خوردگی لبه بر روی کلیه‌ی دیوارها و سقف‌های طاق ضربی و قوسی گردیده و حرکتی در حدود ۳/۸ اینچ را مهیا می‌کند.

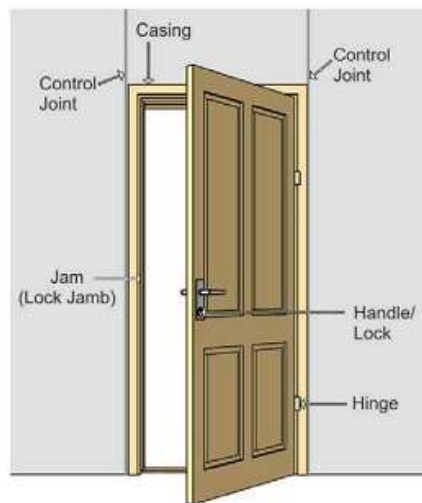
محل استفاده از درزهای کنترلی - دیوارها، سقف‌ها و درگاه‌ها

درزهای کنترلی در دیوارها یا تیغه‌های طولانی و در فواصل ۳۰ فوتی مورد استفاده قرار می‌گیرند و از کف تا سقف امتداد می‌یابند. ایجاد درز کنترلی در دیوارهای بلندی که دارای بازشوهای کف تا سقف مانند پنجره‌ها یا درها هستند، الزامی نیست (البته در صورتی که سطح نواحی بدون بازشو کمتر از ۳۰ فوت باشد).

درزهای کنترلی در سطوح بزرگ سقف‌ها در فواصل حداکثر ۳۰ فوتی به نحوی باید ایجاد شوند که درز انبساط درای وال در کل عرض سقف، از تیغه‌ای تا تیغه‌ای دیگر امتداد یابد.

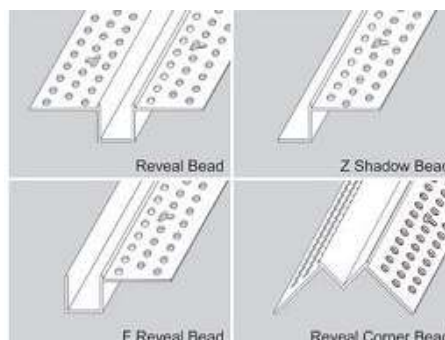


علاوه بر شیار V شکل، زبانه‌های انبساط دارای یک فرورفتگی برای قرار گرفتن نوارهای پوششی هستند تا مانع از پر شدن شیار V توسط ترکیبات درای وال شود. فرآورده‌های انبساطی وینیلی از نوارهای جداکننده برای محافظت در مقابل ترکیبات درای وال و دستیابی به شیار V-شکل تمیزتر و تیزتر بهره می‌برد. با استفاده از درز انبساط پنهان، شیار W شکل کوچکی در سطح درای وال به وجود می‌آید.



می‌توان از یک درز کنترلی در یک گوشه از قسمت عمودی چارچوب در استفاده کرد، اما از نظر زیبایی‌شناختی بهتر است در هر دو سمت در نصب شود.

برای بازشویایی دری که به‌طور کامل از کف تا سقف امتداد نمی‌یابد، درزهای کنترلی در قسمت عمودی چارچوب درب‌ها باید از بالای درب تا سقف امتداد یابد. گرچه می‌توان از یک درز کنترل بر روی یک گوشه از قسمت عمودی چارچوب درب استفاده کرد، اما به لحاظ زیبایی‌شناختی بهتر آن است که درز کنترل را در هر دو سمت درب اجرا کنیم. همچنین، در جاهایی که قسمتی به ساختمان اضافه می‌شود که دو بخش ساختمان تمایل به حرکت جداگانه دارند درزهای کنترل باید اجرا شوند.



از درزهای آشکار وینیلی می‌توان برای تفکیک طول‌های بلند درای وال، دور پنجره‌ها و درها یا محل‌هایی که دیوار به سقف برخورد می‌کند، استفاده کرد. به‌منظور دستیابی به این جزئیات، شکل‌های مختلفی از زبانه اعم از زبانه‌ی آشکار، زبانه‌ی آشکار F شکل، زبانه‌ی نهانی Z شکل و زبانه‌ی آشکار گوشه، در دسترس است.

زبان‌های آشکار

زبان‌های آشکار، یک‌شکل برجسته در درای وال به وجود آورده و در عرض‌ها و عمق‌های متنوعی موجود است. زبان‌های آشکار وینیلی، برخلاف فلز، منعطف بوده و مقدار مشخصی از انبساط و انقباض را به خود جذب می‌کند. از زبان‌های آشکار وینیلی می‌توان برای تقسیم طول‌های بلند پوشش دیوارها، دور پنجره‌ها و درها یا مناطقی که دیوار به سقف برخورد می‌کند، استفاده کرد. برای دستیابی به این جزئیات، شکل‌های مختلفی از زبان‌های آشکار، زبان‌های آشکار F شکل، زبان‌های نهانی Z شکل و زبان‌های گوشه‌ی آشکار، در دسترس است.

گرچه زبان‌های آشکار وینیلی مقدار مشخصی از انبساط را در خود جای می‌دهند، اما به‌واسطه‌ی ایجاد یک زبان‌های شناور می‌توان حرکت‌های بزرگ‌تری را در هم تحمل کند. برای ایجاد یک زبان‌های شناور، می‌توان از یک زبان‌های نهانی به عمق $1/2$ اینچ همراه با یک زبان‌های L شکل به عمق $7/16$ اینچ استفاده کرد. می‌توان از عرض‌های مختلفی از زبان‌های نهانی بسته به عرض موردنظر زبان، استفاده کرد. زبان‌های شناور به‌صورت درز انبساط نهایی در کاربردهای تجاری استفاده می‌شود؛ هرچند که باید قادر به تأمین پشتیبانی مناسب برای دیوارهای ضد حریق باشد.

انعطاف‌پذیری زبان‌های وینیلی هم به آن‌ها امکان سازگاری با دیوارها و طاق‌های انحنادار را می‌دهد. حداقل شعاع درونی و بیرونی به‌واسطه‌ی عرض و عمق زبان تعیین می‌شود (زبان به ابعاد $1/4$ در $1/4$ اینچ از بیشترین انعطاف‌پذیری برخوردار است). به نمودار مربوط به‌اندازه‌ی زبان‌ها مراجعه نمایید.

استانداردهای صنعت

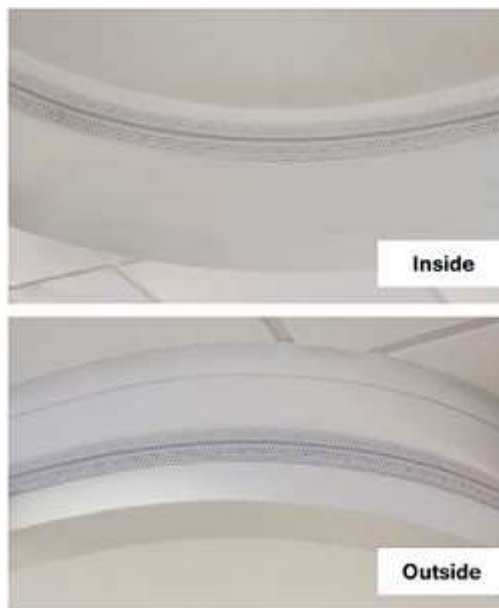
استانداردهای پذیرش مصالح نما متفاوت است. با این حال، چندین سازمان اعم از مؤسسه‌ی صنایع بین‌المللی دیوار و سقف، موسسه‌ی قاب فولادی/ نبشی فلزی، انجمن بتن آمریکا، موسسه‌ی Gypsum و موسسه آزمایشات استاندارد مواد و مصالح آمریکا چندین آیین نامه و استاندارد برای یک پروژه خاص منتشر کرده اند.

حداقل شعاع بیرونی و داخلی زبان

REVEALS			
STOCK NO.	A+B SIZE	INSIDE	OUTSIDE
AS5150	$1/4" \times 1/4"$	1'	1'
AS5160	$1/2" \times 1/4"$	6'	3'
AS5170	$1/4" \times 3/4"$	2'	2'
AS5110	$1/2" \times 1/2"$	6'	3'
AS5210	$1/2" \times 3/4"$	8'	6'
AS5310	$1/2" \times 1"$	9'	4'
AS5320	$5/8" \times 1/2"$	8'	4'
AS5325	$5/8" \times 5/8"$	9'	4'
AS5340	$5/8" \times 1"$	24'	12'
AS5350	$5/8" \times 2"$	30'	15'

در صورتی که درزهای کنترل مشخص نشده باشند، می‌توان از ضوابط مرجعی نظیر ASTM D3678، ASTM C840، ASTM D 1784، ASTM C1047، ASTM C840 یا GA-216، مقررات پیشنهادی Gypsum؛ برای اجرا و نازک‌کاری پانل‌های گچی، استفاده کرد.

آیین‌نامه‌ی ASTM C840 مقررات مربوط به روش‌های اجرای صفحات گچی، شامل درزهای کنترلی را پوشش می‌دهد.



انعطاف پذیری زبانه‌های وینیلی به آن‌ها امکان انطباق با دیوارها و طاق‌های انحنادار را می‌دهد. حداقل شعاع درونی و بیرونی با توجه به عرض و عمق زبانه تعیین می‌شود، زبانه‌ای به ابعاد $\frac{1}{4}$ در $\frac{1}{4}$ اینچ، از بیشترین انعطاف پذیری برخوردار است.

آئین‌نامه‌ی ASTM D1784-11 در بردارنده مقررات استاندارد ترکیبات پلی وینیل کلرید سخت (PVC) و پلی وینیل کلرید کلردار (CPVC) است. این ضابطه برای استفاده‌ی کلی از PVC و CPVC های تزریق شده یا قالب‌گیری شده‌ای مناسب است که حداقل حاوی ۸۰ درصد وینیل کلرید و ترکیبات ضروری اعم از روان کننده، پایدارکننده، ترمیم‌کننده‌های رزینی غیر پلی وینیل کلرید، رنگ‌دانه و فیلرهای غیر آلی باشد. برای انتخاب ترکیبات ویژه باید سایر مشخصات اعم از گرمایی، ظاهری، مقاومت در برابر آب‌وهوا و غیره را در نظر بگیریم.

خلاصه

اجزای ساختمانی، بالأخص نازک‌کاری نهایی، باید با عوامل سازه‌ای و زیست‌محیطی سازگاری داشته باشند. برای حفظ ظاهر، یکپارچگی و عملکرد، نیاز به نصب، رعایت فواصل و مصالح مناسب برای افزایش عمر سیستم داریم. به هنگام استفاده از چند مصالح که در تماس با یکدیگر هستند یا در محل تشکیل درزها، لبه‌ها و یا گوشه‌ها، باید ملاحظات خاصی را در نظر گرفت. با استفاده از تکنولوژی‌های ساخت و فرآورده‌های جدیدی که توانایی جذب یا مقاومت در برابر حرکت را دارند، سطوح نازک‌کاری نهایی، مقاومت بالاتری در طول عمر ساختمان خواهند داشت.

مترجم: پوریا نخعی