

بهینه یابی پایداری و ظرفیت کمانشی دیوارهای برشی فولادی با تغییر ضخامت ورق (پانل) و تغییر مساحت سخت کننده های طولی و عرضی

اسحق پاد

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایرانشهر

Ebs_pad@yahoo.com

خلاصه

دیوارهای برشی فولادی نوعی سیستم مقاوم جانبی جدید هستند که اخیراً برای مقاومت در برابر بارهای جانبی باد و زلزله مورد توجه قرار گرفته اند. این سیستم مقاوم متشکل از تعدادی صفحه فولادی (پانل) مجزا می باشد، که هر پانل در داخل دو ستون و دو تیر محاط، و به المانهای محیطی متصل شده است. همچنین صفحه می تواند با سخت کننده های طولی و عرضی باشد. سخت کننده ها با جلوگیری از کمانش ورق فولادی قبل از جاری شدن، باعث بهبود رفتار آنها شده و علاوه بر این باعث افزایش سختی، مقاومت، شکل پذیری و افزایش جذب انرژی می شوند. سخت کننده ها زمانی موثر هستند که سختی آنها به اندازه ای باشد که بتوانند از کمانش کلی ورق جلوگیری کنند. گرچه تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شده است ولی هنوز تاثیر تغییر ضخامت صفحه فولادی (پانل) با تغییر مساحت سخت کننده ها روی پایداری این دیوارها بطور دقیق مشخص نشده است. هدف مقاله اخیر بهینه یابی پایداری و ظرفیت کمانشی این دیوارها در اثر اعمال این تغییرات می باشد. نتایج اخیر نشان دهنده این مطلب است که با کاهش ضخامت ورق فولادی از پایداری این دیوارها به نحو قابل توجهی کاسته خواهد شد حتی اگر مساحت سخت کننده ها هم دو برابر شوند، تاثیر چندانی در پایداری آنها ندارد؛ مگر در حالت خاصی که با دو برابر شدن مساحت سخت کننده ها بار کمانشی به میزان ده درصد افزایش پیدا می کند که از این نظر مورد توجه می باشد.

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی، صفحه فولادی (پانل)، سخت کننده های طولی و عرضی، بهینه یابی

۱. مقدمه

دیوارهای برشی فولادی برای گرفتن نیروهای جانبی زلزله و باد در ساختمان های بلند در سالهای اخیر مطرح و مورد توجه قرار گرفته است. این پدیده نوین که در جهان به سرعت رو به گسترش می باشد در ساخت ساختمان های جدید و همچنین تقویت ساختمان های موجود به خصوص در کشورهای زلزله خیز بکار گرفته شده است. استفاده از آنها در مقایسه با قابهای ممان گیر تا حدود ۵۰٪ صرفه جویی در مصرف فولاد را در ساختمان ها به همراه دارد.

پانل های برشی نقش مهمی را در بهبود رفتار لرزه ای سازه ها ایفا می کنند. ظرفیت پس کمانشی، شکل پذیری، قابلیت اتلاف بالای انرژی هم جنس بودن با قاب های فولادی، کاهش وزن ساختمان و به تبع آن کاهش نیروهای جانبی وارده، امکان مقاوم سازی سازه های ضعیف و آسیب دیده، عدم ترک خوردگی در دیوار، کاهش در هزینه ساخت فونداسیون و افزایش فضای مفید هر طبقه ساختمان سبب شده تا این سیستم به عنوان یک ابزار مناسب مورد توجه مهندسان و طراحان ساختمان قرار گیرد. کاربرد های اولیه دیوارهای برشی فولادی در ژاپن و آمریکا بعد از زلزله های شدید و مخرب بود که امروزه با رشد روز افزون علم در صنعت ساختمان استفاده از این سیستمها در حال افزایش است.

کاربرد اصلی دیوار برشی فولادی جهت مقاومت برشی افقی طبقه و لنگر های واژگونی ناشی از بار های جانبی می باشد. بطور کلی سیستم دیوار برشی فولادی متشکل از یک دیوار فولادی و دو ستون محیطی و تیرهای کف افقی می باشد که دیوار فلزی و ستون ها به صورت ترکیبی به عنوان یک تیروورق عمودی عمل می کنند، شکل ۱. بطوریکه ستون ها به عنوان بال تیروورق و صفحه ی پرکننده فلزی به عنوان جان آن عمل می کند و تیرهای افقی کم و بیش به عنوان سخت کننده های عرضی جان تیر- ورق عمل می کند. دیوار برشی فولادی دارای سختی اولیه ی نسبتاً بالایی می باشد و بدین لحاظ در محدود کردن تغییر مکان جانبی سازه ها خیلی موثر می باشد.