



بررسی تاثیر استفاده از حداقل سخت کننده بر روی رفتار دیوارهای برشی فولادی

حامد اسماعیلی^۱، سیدبهبزادطلائی طبا^۲، حسین تاجمیر ریاحی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات اصفهان، hesmaieily@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه آزاد خمینی شهر، talaeitaba@yahoo.com

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه اصفهان، tajmir@eng.ui.ac.ir

چکیده

دیوارهای برشی فولادی یک گزینه جذاب جهت استفاده به عنوان سیستم مقاوم در برابر بار جانبی در ساختمان های جدید الاحداث و مقاوم سازی ساختمان های موجود می باشد. در هنگام قرارگیری بازو درپانل دیوار برشی فولادی استفاده از سخت کننده ها الزامی می باشد. هدف از این مقاله بررسی استفاده از یک میزان کمینه سخت کننده و ضرورت امتداد این سخت کننده ها تا اعضای مرزی افقی و قائم می باشد. رفتار غیر خطی دیوار برشی فولادی تحت آنالیز استاتیکی غیرخطی^۱ با استفاده از نرم افزار اجزا محدود آباکوس^۲ مورد بررسی قرار گرفت و نتایج بیانگر این بود که استفاده از حداقل سخت کننده تاثیر ناچیزی بر روی رفتار دیوار برشی داشته و می توان در طبقات متفاوت از سخت کننده کمینه استفاده کرد که این سخت کننده برابر کمترین مقدار بدست آمده از روابط بیان شده توسط آیین نامه برای طراحی سخت کننده ها در نظر گرفته شده بود بنابراین چنین نتیجه گیری شد که مقادیر سخت کننده تعیین شده در آیین نامه ها بسیار بیش از مقدار مورد نیاز می باشد که دلیل این امر عدم تسلیم کامل ورق در طبقات بالایی و در عین حال طراحی سخت کننده ها مبتنی بر تسلیم کامل ورق و ظرفیت ورق جان می باشد. همچنین مشخص گردید عدم امتداد سخت کننده ها تا اعضای مرزی افقی و قائم تاثیر استفاده از آن ها را به نصف و در مواردی بدون تاثیر می نماید.

واژگان کلیدی: دیواربرشی فولادی بازشودار، سخت کننده، تحلیل اجزایمحدود، نرم افزار آباکوس

۱. مقدمه

دیوارهای برشی فولادی^۳ یک گزینه ایده آل و جذاب به منظور استفاده به عنوان سیستم مقاوم در برابر بار جانبی در ساختمان های جدید و مقاوم سازی ساختمان های موجود می باشد و در دهه های اخیر در آمریکای شمالی کانادا و ژاپن مورد استفاده قرار گرفته است. ظرفیت پس کمانشی، شکل پذیری و قابلیت اتلاف بالای انرژی سبب شده است تا این سیستم به عنوان یک ابزار مناسب مورد توجه مهندسان و طراحان ساختمان قرار گیرد. اصول طراحی دیوارهای برشی فولادی مبتنی بر ظرفیت میدان کششی پس کمانشی ورق می باشد که توانایی مقاومت در برابر بار جانبی را دارا می باشد. به طور معمول ورق جان ضخامت کمی داشته و در مقادیر بار کوچکی کمانش می کند و مقاومت کافی در برابر برگشت بار جانبی را تا زمان تشکیل مجدد میدان کششی در جهت مخالف فراهم نمی کند که منجر به الزام استفاده از اتصالات خمشی می گردد[۱]. یکی از راه های افزایش ظرفیت کمانشی ورق استفاده از سخت کننده های افقی و قائم در سیستم می باشد. همچنین معمولاً در دیوارهای برشی فولادی زمانی که دیوار ها در هسته مرکزی ساختمان اجرا شود به جهت دسترسی به آسانسور و راه پله ها وجود بازو ها اجتناب ناپذیر است. آیین نامه فولاد آمریکا^۴ استفاده از اعضای مرزی افقی و قائم در اطراف بازو را جهت مهار میدان کششی ضروری می داند، به این اعضای مرزی افقی و قائم اعضای مرزی موضعی^۵ گفته می شود. آیین نامه امتداد این اعضا را در ارتفاع و عرض دهانه ضروری می داند و ۴ نوع سخت کننده برای قرارگیری اطراف بازو در نظر گرفته است [۲]. در مقاله حاضر به بررسی تاثیر استفاده از یک میزان کمینه سخت کننده و همچنین ضرورت امتداد این سخت کننده ها تا اعضای مرزی قائم و افقی می پردازیم.

¹- Push Over

²- Abaqus 6.11

³- SPSW(Steel Plate Shear Wall)

⁴- AISC (AISC341-2005)

⁵- LBE (Local Boundary Elements)