



بررسی تاثیر ابعاد هندسی و مشخصات مصالح بر مقاومت نهایی دیوارهای برشی فولادی

مسلم امیری^۱

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه
amiri.moslem@gmail.com

خلاصه

پانلهای برشی از مدت‌ها قبل به عنوان یکی از سخت‌ترین و مقاوم‌ترین سیستم‌های باربر جانبی در ساختمانها مطرح بوده‌اند. با توجه به سختی و شکل-پذیری بالای این گونه سیستم‌ها، مطالعات فراوانی بر روی رفتار آنها انجام شده است. در این مقاله سعی شده اثر تغییر ضخامت، نسبت طول به ارتفاع و تنش تسلیم مصالح تشکیل دهنده بر مقاومت نهایی دیوارهای برشی فولادی مورد بررسی قرار گیرد. به این منظور، مدل عددی ۲۱ سیستم دیوار برشی با استفاده از نرم افزار اجزاء محدود ANSYS تهیه شده و با استفاده از آنالیز غیرخطی بارنهایی دیوارها تعیین شده است. بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان گفت که افزایش ضخامت دیوار و تنش تسلیم مصالح، افزایش مقاومت نهایی سیستم را به دنبال دارد. همچنین، با افزایش عرض یک پانل و ثابت نگه داشتن ارتفاع آن، مقاومت برشی نهایی دیوار افزایش می‌یابد، به این دلیل که رفتار دیوار به جای میل به سمت عملکرد خمشی به سمت عملکرد برشی خواهد رفت که باعث بهبود وضعیت آن می‌شود.

35 mm

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی، بار برشی نهایی، آنالیز اجزاء محدود، کماتش.

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر دیوارهای برشی فولادی به عنوان یک سیستم ابتکاری مقاوم در برابر بارهای جانبی باد و زلزله در ساختمانها مطرح بوده‌اند و در مقایسه با دیگر سیستم‌های مقاوم در برابر بار جانبی از قبیل قاب خمشی و قاب مهاربندی شده عملکرد بهتری از خود نشان داده‌اند. این سیستم شامل یک سری پانل مجزا می‌باشد که هر پانل از بالا و پایین به تیرها و از طرفین به ستونها وصل می‌شود.

بر اساس روشهای کلاسیک تحلیل سازه‌ها، زمانی که یک عضو میله‌ای (ستون) تحت بار فشاری قرار بگیرد، با رسیدن بار به مقدار بحرانی آن، ستون کماتش کرده و دیگر باربری نخواهد داشت. اما در مورد اعضای صفحه‌ای چنین نیست و کماتش صفحه به معنای فرو ریختن و یا خرابی آن نیست و اگر صفحه به اندازه کافی تکیه‌گاه مرزی داشته باشد، نیروهای پس از کماتش آن چندین برابر نیروهای کماتش تئوریک است. دلیل این است که در نقطه کماتش، مکانیزم بار-مقاومت صفحه از مقاومت برشی به مقاومت میدان کشش قطری تبدیل می‌شود. اساس ایده دیوارهای برشی فولادی وجود این میدان کششی قطری و مقاومت قابل توجه پس کماتش می‌باشد. اولین کارجدی در زمینه مقاومت پس کماتش پانلهای برشی توسط واگنر در سال ۱۹۳۱ انجام شده است [۱]. وی بر اساس آزمایشهایی که بر روی پانلهای برشی نازک از جنس آلومینیم انجام داد، تئوری میدان کشش قطری خالص را ارائه داد. در پی آن، کوهن در سال ۱۹۵۲ تئوری میدان کشش قطری ناخالص را ارائه کرد که در آن ظرفیت برش نهایی پانل ترکیبی از برش خالص و کشش قطری فرض شد [۲]. بر مبنای کارهای واگنر و کوهن، باسلر در سال ۱۹۶۱ مدل میدان کشش قطری ناخالص را توسعه داد که در آن مدل می‌توان مقاومت نهایی تیر ورقها را در برش با فرض اینکه سختی خمشی بالها قابل صرف نظر کردن باشد پیش‌بینی و محاسبه کرد [۳]. در ادامه تحقیقات انجام شده، تیمر و کولاک در سال ۱۹۸۳ یک مدل تحلیلی برای پیش‌بینی و محاسبه ظرفیت نهایی دیوارهای برشی صفحه نازک فولادی ارائه کردند، که در این مدل ورق فولادی نازک توسط یکسری المانهای کششی قطری مدل شد (مدل نواری). زاویه این المانها تابعی از پارامترهای مختلف از قبیل عرض پانل، ارتفاع پانل، ضخامت ورق، سطح مقطع عرضی تیرها و ستونهای محیطی و ممان اینرسی ستونها می‌باشد [۴].