

بررسی عددی رفتار لرزه‌ای دیوار برشی فولادی موج‌دار توسط نرم‌افزار آباکوس

علی بن‌زاده^۱، احمد ملکی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-زلزله، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران

alibanazadeh1362@yahoo.com

خلاصه

مزایای استفاده از دیوارهای برشی فولادی در تامین الزامات آیین‌نامه‌ای مربوط به بارگذاری‌های جانبی شامل باد و زلزله باعث شده است که استفاده از آن در سازه‌ها رو به گسترش باشد. توان بالای سیستم در استهلاک انرژی، سختی قابل توجه اولیه و نیز اقتصادی بودن آن از مزایای عمده این سیستم می‌باشد. این سیستم در عین حال نقاط ضعفی نیز دارد که از جمله‌ی آنها می‌توان به کماتش ارتجاعی ورق پرکننده، قبل از جاری شدن آن اشاره نمود که این موضوع گاه باعث افزایش نیاز به سختی خارج از صفحه‌ی ستون‌ها می‌گردد. یکی از روش‌های مقابله با این پدیده می‌تواند استفاده از ورق‌های موج‌دار به جای ورق تخت باشد. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که این گروه از ورق‌ها ظرفیت جذب انرژی به مراتب بهتری داشته و احتمال ناپایداری برون صفحه‌ای سیستم را نیز کاهش می‌دهند. تحقیق حاضر به بررسی و مدلسازی عددی این نوع ورق‌ها با استفاده از نرم‌افزار ABAQUS پرداخته و با صحت سنجی خروجی‌های مدلسازی عددی به گسترش استفاده از آن بر روی ورق‌های با زاویه‌ی قرارگیری متفاوت پرداخته است. نتایج حاکی از آن است که علی‌رغم کاهش ظرفیت باربری نهایی ورق موج‌دار در مقایسه با ورق‌های تخت، میزان جذب انرژی و شکل‌پذیری سیستم به مقدار چشمگیری افزایش یافته است.

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی موج‌دار، کماتش، جذب انرژی، شکل‌پذیری، بارگذاری چرخه‌ای.

۱. مقدمه

سازه‌های فولادی به طور گسترده در ساخت و سازهای ساختمانی در مناطق لرزه‌خیز به علت مقاومت و شکل‌پذیری بالا استفاده می‌شوند. سیستم‌های جانبی مقاوم در ساختمان‌های فولادی معمولاً بعنوان قاب‌های مقاوم خمشی و قاب‌های مهاربندی طراحی می‌شوند. هر یک از سیستم‌ها مزایا و معایبی دارند. برای مثال، معمولاً شکل‌پذیری قاب‌های خمشی بالاتر از قاب‌های مهاربندی شده است و سختی قاب‌های مهاربندی شده معمولاً بیشتر از قاب‌های خمشی است. با این حال، هزینه‌ی ساخت و ساز قاب‌های مهاربندی شده بالاتر است.

دیوار برشی فولادی یکی دیگر از گزینه‌های موجود دیگر به عنوان سیستم مقاوم جانبی است که برای سازه‌های جدید و هم بعنوان سیستم تقویت کننده برای ساختمان‌های موجود مناسب است. این سیستم متشکل از صفحات فولادی، به ارتفاع یک طبقه و عرض یک دهانه به تیرها و ستون‌های مجاور توسط جوش، پیچ و مهره و یا هر دو متصل می‌شود. صفحات فولادی در یک یا چند دهانه در کل ارتفاع ساختمان نصب می‌شوند. برای قاب فولادی اطراف آن از اتصالات تیر به ستون ساده یا خمشی استفاده می‌شود. یک دیوار برشی فولادی اگر به خوبی طراحی شود، رفتار بسیار انعطاف‌پذیر و ظرفیت جذب انرژی نسبتاً بالایی دارد. علاوه بر این، دیوار برشی فولادی بعنوان یک سیستم مقاوم در برابر بار جانبی، مقرون به صرفه و مناسب است و سختی اولیه‌ی بالایی دارد و نیز دررفت جانبی سازه‌ها را محدود می‌کند [۱]. دیوار برشی فولادی به دو شکل کاربرد دارد: با و بدون سخت کننده. نوع سخت کننده‌ی آن، سختی و مقاومت بالایی دارد. علاوه بر این، سختی و ظرفیت جذب انرژی بالایی تحت بار لرزه‌ای دارد ولی هزینه‌ی ساخت آن بسیار بالا است [۲].

^۱ کارشناسی ارشد

^۲ استادیار