

بررسی عددی تأثیر کاربرد ستون‌های کامپوزیتی نیمه‌محصور بر رفتار لرزه‌ای دیوارهای برشی کامپوزیت و فولادی

مهدی حریزای*، سیدفتح‌اله ساجدی**^۱

*: دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، گروه عمران، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران

** : دانشیار گروه عمران، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

چکیده

در عصر حاضر یکی از روش‌های کارآمد برای بهبود رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های بلند واقع شده در مناطق زلزله‌خیز، استفاده از دیوارهای برشی کامپوزیت با اجزای مرزی از جمله ستون‌هایی با سختی بالا می‌باشد. ستون‌ها در دیواربرشی کامپوزیت علاوه بر تحمل نیروهای اعمالی، بایستی صلبیت لازم را دارا باشند، زیرا تا تشکیل و توسعه میدان کشش قطری، ورق تابع مشخصات هندسی قاب محیطی به خصوص ستون است. در این تحقیق به بررسی و مقایسه رفتار دیوارهای برشی کامپوزیت و فولادی همراه با ستون‌های فولادی و کامپوزیتی نیمه‌محصور شده با استفاده از روش اجزای محدود پرداخته شد. جهت مدل‌سازی و تحلیل استاتیکی غیرخطی و اعمال بارهای چرخه‌ای از شبیه‌سازی به وسیله نرم‌افزار آباکوس استفاده گردید به منظور صحت‌سنجی شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار، مدل‌های آزمایشگاهی "عربزاده و همکاران" و "چیچوین و همکاران" توسعه داده شده و مدل‌سازی شدند. نتایج نشان داد که استفاده از ستون‌های نیمه‌محصور شده در دیوارهای برشی کامپوزیت با پوشش بتنی یک‌طرفه، افزایش ۴۸ درصدی در مقاومت نهایی و همین‌طور افزایش ۵۶ درصدی مقاومت نهایی برای دیوار برشی کامپوزیت با پوشش بتنی دوطرفه وجود دارد. بعلاوه، استفاده از این ستون‌ها باعث بهبود شکل‌پذیری و استهلاک انرژی دیوارهای برشی کامپوزیت شده است. کاربرد این ستون‌ها در دیوار برشی فولادی تنها موجب افزایش ۱۵ درصدی مقاومت نهایی شده و در بالا بردن میزان شکل‌پذیری و استهلاک انرژی این سیستم باربر تأثیر محدودی را نشان دادند.

کلمات کلیدی: دیواربرشی کامپوزیت، دیواربرشی فولادی، نیمه‌محصور، استهلاک انرژی، شکل‌پذیری.

۱. مقدمه

تا حدود ۴۵ سال پیش، تنها دیوارهای برشی بتن مسلح مورد استفاده قرار می‌گرفتند، اما همواره نگرانی‌هایی در زمینه مقاومت موضعی، شکل‌پذیری و قابلیت استفاده از این سیستم‌ها در سازه‌های فولادی بلند، مخصوصاً در مناطق با خطر لرزه‌خیزی زیاد وجود دارد. استفاده از دیوارهای برشی بتن مسلح در مناطق با لرزه‌خیزی بالا، معایبی همچون گسترش ترک‌های کششی و خردشدگی بتن در نواحی فشاری را به دنبال دارد که این معایب منجر به کاهش شدید مقاومت و سختی سازه می‌شوند. از جمله راهکارهای بهبود ضعف‌های مذکور، افزایش ضخامت و حجم آرماتورهای عرضی در اجزای مرزی دیوار، می‌باشد که این امر در کنار پدیدآوردن مشکلات معماری در نتیجه کاهش استفاده از فضاهای مفید، معایبی همچون افزایش سختی در فرآیند ساخت‌وساز و نیز افزایش نیروی زلزله وارد بر سازه به دلیل افزایش وزن را به دنبال دارد. در دهه ۱۹۷۰ میلادی دیوارهای برشی فولادی به عنوان یک سیستم با عملکرد مناسب جهت مقابله با نیروهای جانبی به‌ویژه در ساختمان‌های بلند معرفی شدند. از آزمایش‌ها و مطالعات صورت گرفته چنین بر می‌آید که سامانه دیوار برشی

^۱ Corresponding author; Email: f_sajedi@yahoo.com; sajedi@iauahvaz.ac.ir