

مقاوم سازی دیوارهای برشی فولادی با تنش تسلیم پائین توسط الیاف FRP

مسعود قلی زاده¹، یاسر یدالهی^{2*}

1- هیئت علمی، دانشگاه علوم و تحقیقات واحد آیت الله آملی، m.gholizadeh@iaumol.ac.ir

2- کارشناس ارشد عمران، سازه، دانشگاه شمال، آمل، Yadollahi.y.271@gmail.com

چکیده

در این مقاله رفتار غیرخطی دیوار برشی فولادی با تنش تسلیم پائین که توسط ورق‌های پلیمری از جنس الیاف شیشه (GFRP) مقاوم شده‌اند تحت بارگذاری بار افزون مورد مطالعه قرار گرفته است. مدل‌های مورد استفاده در این تحقیق در مقیاس 1/2 قاب یک طبقه می‌باشد که ورق‌های فولادی ساده با تنش تسلیم پائین نقش پرکننده را در دهانه قاب ایفا می‌کند. مدل‌های بکار برده شده با استفاده از روش اجزای محدود و بر اساس داده‌های آزمایشگاهی شبیه سازی و تحلیل شده‌اند. پس از انجام صحت سنجی مدل آزمایشگاهی، پارامترهای مختلف مدل از جمله تعداد لایه‌های FRP، نحوه قرار گیری الیاف در یک و یا هر دو طرف دیوار، زاویه الیاف FRP نسبت به دیوار و ضخامت ورق فولادی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این بررسی‌ها نشان داده است که با افزودن لایه‌های FRP ظرفیت برشی نهایی افزایش و میزان اتلاف انرژی کاهش می‌یابد از طرفی این مطالعه نشان داده است که استفاده از این الیاف در ورق‌های با ضخامت پائین موثر می‌باشد همچنین در صورتی که زاویه قرارگیری الیاف بر روی دیوار به صورت مورب باشد دارای رفتار بهتری خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: دیوار برشی فولادی، تنش تسلیم پائین، الیاف FRP، ظرفیت برشی، اتلاف انرژی

1- مقدمه

استفاده از ساختمان‌های فولادی بلند مرتبه در بسیاری از کشورها و در بسیاری از مناطق لرزه خیز کاربرد زیادی دارد. در این ساختمان‌ها جهت مقابله با نیروهای جانبی زیادی که از طریق باد و زلزله به سازه وارد می‌گردد از انواع سیستم‌های مقاوم لرزه ای استفاده می‌شود که شامل قاب‌های خمشی، دیوارهای برشی بتنی، انواع سیستم‌های بادبندی همگرا و واگرای فولادی و دیوارهای برشی فولادی می‌باشد. در بین سیستم‌های معرفی شده سیستم‌های دیوار برشی فولادی به دلیل داشتن سختی بالا و در عین حال شکل پذیری و اتلاف انرژی مناسب، سرعت در ساخت و کاهش وزن سازه نسبت به دیگر سیستم‌ها، در حدود چهار دهه است که در ساختمان‌های فولادی بکار برده می‌شود. دیوارهای برشی فولادی به طور کلی به دو دسته سخت شده و سخت نشده تقسیم می‌گردد. فرم‌های مختلف از دیوارهای فولادی با موج‌های دوزنقه‌ای و سینوسی نیز وجود دارد. از میان تمامی انواع دیوارهای فولادی، ورق‌های فولادی بکار رفته در این دیوارها از نظر تنش در دو نوع با تنش تسلیم پائین، معمولی و یا با مقاومت بالا می‌باشد.

در طول چهار دهه اخیر تحقیقات زیادی به صورت آزمایشگاهی و عددی بر روی انواع مختلف دیوارهای برشی فولادی انجام شده است. یکی از این فعالیت‌های آزمایشگاهی بر روی دیوار برشی فولادی با تنش تسلیم پائین مطالعات چن و همکارانش [1] بود آن‌ها در آزمایشات خود، قاب یک طبقه‌ای را تحت بارگذاری سیکلی مورد بررسی قرار دادند نتایج حاصل از مطالعات آن‌ها نشان داد که دیوارهای برشی فولادی با نقطه تسلیم پائین با شرایط مرزی ساده و صلب دارای ظرفیت باربری، شکل پذیری، اتلاف انرژی و سختی مناسبی همراه است. یکی از نکاتی که سبب کارایی مناسب این نوع از سیستم‌ها شده است