



مطالعه اثر سختی خمشی تیر و ستون ها بر روی رفتار لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی

فریدون ایرانی^۱، احسان یمینی^۲

۱- استاد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه عمران

۲- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی

irani@ferdowsi.um.ac.ir
yaminiehshan@yahoo.com

خلاصه

سیستم دیوارهای برشی فولادی سیستم بسیار نوینی است که در سه دهه اخیر به سرعت در دنیا مورد توجه قرار گرفته و از این سیستم برای ساخت و مقاوم سازی ساختمان های بسیار مهمی در نقاط مختلف دنیا و بخصوص در کشورهای پیشرفته و زلزله خیزی مانند آمریکا و ژاپن استفاده شده و همچنین شواهد عملی و نظری همگی حاکی از رفتار بسیار مناسب این سیستم در برابر بارهای سنگین جانبی می باشد. در این مقاله با استفاده از مدل های متعدد دیوارهای برشی فولادی که در نرم افزار ANSYS ساخته و تحلیل شده به بررسی پارامترهای بسیار مهم اثر سختی خمشی ستون ها و همچنین اثر سختی خمشی تیر بر روی رفتار لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا با استفاده از دو مدل معتبر آزمایشگاهی، مدلسازی صورت گرفته در نرم افزار ANSYS صحت سنجی شده که حاکی از برآزش بسیار خوب نتایج حاصل از نرم افزار و نتایج بدست آمده از آزمایش است. نتایج تحلیل های صورت گرفته اینطور نشان می دهد که با افزایش سختی خمشی ستون ها رفتار سیستم دیوارهای برشی فولادی بهبود مناسبی می یابد ولی افزایش سختی خمشی تیر تاثیری در بهبود رفتار لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی ندارد.

کلمات کلیدی: سختی برشی، میدان کششی قطری، مقاومت نهایی، دیوارهای برشی فولادی، سختی خمشی

۱. مقدمه

سیستم دیوارهای برشی فولادی به عنوان یک سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی در سه دهه اخیر به سرعت در دنیا مورد توجه قرار گرفته و از این سیستم برای ساخت و مقاوم سازی ساختمان های مهمی در دنیا بویژه در کشورهای زلزله خیزی چون ژاپن و آمریکا استفاده شده است [۱]. مطالعات عملی و نظری همگی حاکی از رفتار بسیار مناسب این سیستم بخصوص در برابر بارهای سنگین جانبی می باشد و همچنین رفتار ساختمان های اجرا شده با استفاده از این سیستم در زلزله های شدیدی مانند زلزله Northridge و Kobe بسیار مطلوب بوده است [۲]. دیوارهای برشی فولادی از ورق فولادی که توسط تیرها و ستون ها احاطه شده است، تشکیل گردیده اند. که به تیرها و ستون ها عناصر مرزی یا محیطی می گویند. دیوارهای برشی فولادی مشابه تیر ورق طره ای عمل می کنند که در آن ستون ها به منزله بال های آن، تیرهای طبقات همانند سخت کننده ها و ورق های فولادی به عنوان جان آن می باشند [۱]. بطور کلی دیوارهای برشی فولادی به صورت سخت شده و سخت نشده و یا به عبارت دیگر به صورت تقویت شده و بدون تقویت می باشند. در سال های اخیر بیشتر دیوارهای برشی فولادی اجرا شده در آمریکا و کانادا به صورت تقویت نشده و در ژاپن به صورت تقویت شده بوده است [۳]. برای جلوگیری از کماتش ورق بخصوص در ناحیه ارتجاعی، می توان ورق فولادی را به کمک سخت کننده ها تقویت نمود [۱]. سخت کننده ها ممکن است در یک و یا هر دو طرف ورق فولادی به کار گرفته شوند. در مطالعات انجام شده توسط Takahashi و همکاران که بر روی دیوارهای برشی فولادی با ورق با ضخامت های متفاوت و سخت کننده ها با ابعاد و فواصل مختلف انجام گرفته است، نشان داده شده است که دیوارهای برشی فولادی با سخت کننده در هر دو طرف رفتار مناسب تری نسبت به دیوارهای برشی فولادی با سخت کننده در یک طرف از خود نشان می دهند [۴]. ولی با توجه به اینکه جوش دادن سخت کننده ها به ورق فولادی وقت گیر و هزینه بر است و همچنین در سال های اخیر تحقیقات