



مطالعه اثر نسبت لاغری (b/t) بر روی رفتار لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی

احسان یمینی^۱، فریدون ایرانی^۲

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

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

irany@ferdowsi.um.ac.ir
yaminiehsan@yahoo.com

خلاصه

از سال ۱۹۷۰ میلادی تاکنون سازه های مهمی با بکارگیری سیستم دیوارهای برشی فولادی ساخته شده است و تحقیقات آزمایشگاهی و نظری انجام شده روی دیوارهای برشی فولادی همگی نشانگر این است که سیستم مذکور در مناطق با لرزه خیزی بالا عملکرد بسیار مطلوبی دارد و رفتار سازه های اجرا شده با سیستم دیوارهای برشی فولادی در زلزله های شدید مانند زلزله کوبه و نورث ریچ مطلوب بوده است و این سیستم دارای مزایا و برتری های بسیار زیادی نسبت به سایر سیستم های مقاوم جانبی دیگر 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 اثر پارامتر بسیار مهم نسبت لاغری (b/t) بر روی رفتار لرزه ای سیستم دیوارهای برشی فولادی پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا با استفاده از دو مدل معتبر آزمایشگاهی و یک مدل معتبر نظری، مدل سازی صورت گرفته در نرم افزار ANSYS صحت سنجی شده که حاکی از برازش بسیار خوب نتایج حاصل از نرم افزار و نتایج بدست آمده از آزمایش است. همچنین نتایج تحلیل های صورت گرفته اینطور نشان می دهد در صورتی که این سیستم با نسبت لاغری موثری طرح گردد عملکرد بسیار مطلوبی خواهد داشت.

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

۱. مقدمه

دیوار های برشی فولادی (SSW)، برای گرفتن نیرو های جانبی زلزله و باد در ساختمان ها، بویژه در ساختمان های بلند در سه دهه اخیر مطرح و مورد توجه قرار گرفته است این پدیده نوین که در جهان به سرعت رو به گسترش می باشد در ساخت ساختمان های جدید و همچنین تقویت ساختمان های موجود بخصوص در کشور های زلزله خیزی همچون آمریکا و ژاپن بکار گرفته شده است. دیوار های برشی فولادی از ورق فولادی که توسط تیر ها و ستون ها احاطه شده است، تشکیل گردیده اند. که به تیرها و ستون ها عناصر مرزی یا محیطی می گویند. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، دیوارهای برشی فولادی مشابه تیر ورق طره ای عمل می نمایند که در آن ستون ها به منزله بال های آن، تیر های طبقات همانند سخت کننده های آن و ورق های فولادی به عنوان جان آن می باشند [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]. 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 نشان می دهد که دیوارهای برشی فولادی بدون سخت کننده نیز از شکل پذیری و کارایی خوبی برخوردارند لذا امروزه استفاده از دیوارهای برشی