



بررسی اثر نوع اتصال ستون فرعی به تیر بر مقاومت نهایی دیوارهای برشی فولادی نیمه- مقید در لبه‌ها

علیرضا جهان‌پور¹، سید ابراهیم سادات خلردی²

1- استادیار سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر

2- دانشجوی دکتری سازه، دانشکده عمران و معماری، دانشگاه ملایر

a.jahanpour@malayeru.ac.ir

ebi_sadatkh@yahoo.com

خلاصه

دیوارهای برشی فولادی نیمه‌مقید در لبه‌ها از اوایل دهه میلادی گذشته مورد توجه محققین قرار گرفته و تحقیقاتی در مورد بررسی رفتار آنها انجام گرفته است. گروهی از این مطالعات در مورد ارزیابی ظرفیت نهایی این سیستم بر اساس تحلیل غیرارتجاعی سازه‌ها انجام گرفته است که نتیجه آن نمودارهای اندرکنش لنگر واژگونی-نیروی برشی دیوار بوده که در طراحی و آنالیز این سیستم قابل استفاده می‌باشد. بر اساس مطالعاتی که قبلاً در زمینه دیوارهای برشی فولادی سنتی انجام پذیرفته است، محققین نتایج مختلفی را در مورد اثر نوع اتصال ستون کنار دیوار به تیر اعم از مفصلی یا صلب، بر رفتار دیوار ارائه داده‌اند. در این مقاله نشان داده می‌شود که در اتصال صلب ستون فرعی (کنار دیوار) به تیر، ظرفیت باربری دیوار حدود 0 درصد افزایش می‌یابد. از آنجا که در دیوارهای برشی فولادی نیمه‌مقید در لبه‌ها ستون‌های فرعی در باربری دیوار مشارکت عمده‌ای دارند، دلیل افزایش ظرفیت باربری در این حالت ایجاد دو مفصل پلاستیک بیشتر در ستون‌های فرعی می‌باشد. این تفاوت می‌تواند به عنوان یک پارامتر کلیدی در بررسی ظرفیت نهایی این سیستم مد نظر قرار گیرد.

کلمات کلیدی: دیوارهای برشی فولادی، تحلیل غیرارتجاعی، اتصال تیر به ستون، ظرفیت باربری،

1. مقدمه

در دهه‌های اخیر، دیوارهای برشی فولادی به عنوان یک سیستم مناسب برای مقابله با بارهای جانبی پیشنهاد شده است و تحقیقات وسیعی در مورد رفتار آن تاکنون انجام پذیرفته است. محققین زیادی به انجام این تحقیقات پرداخته‌اند که از جمله آنها می‌توان به Driver [1 و 2]، Elgally [3]، آستانه اصل [4 و 5]، صبوری قمی [6 و 7] و ... اشاره کرد.

در کلیه تحقیقات انجام گرفته در مورد رفتار دیوارهای برشی فولادی نازک تقویت نشده، فرض بر این بوده است که اعضای مرزی (تیرها و ستون‌های کنار دیوار) دارای مقاومت و سختی کافی باشند، طوریکه در هنگام اعمال تنش‌های کششی ناشی از رفتار بعد از کماتش برشی ورق (میدان کشش)، تسلیم نشوند و به پایداری کلی سازه آسیب نرسد. این امر باعث می‌شود که ابعاد مقاطع به کار رفته برای تیرها و ستون‌های اطراف دیوار افزایش چشمگیری یافته، طوریکه طرح از لحاظ اقتصادی در مقایسه با حالت عدم استفاده از این سیستم (مثلاً استفاده از سیستم مهاربند)، به صرفه نباشد.

ایده نیمه‌مقید بودن برای ستون‌های کنار دیوار از حدود یک دهه پیش برای غلبه بر مشکل فوق پیشنهاد شده است و تحقیقاتی به صورت تحلیلی و آزمایشگاهی در مورد آن انجام گرفته است [8 و 9]. در این ایده ورق دیوار به جای اتصال به ستون‌های اصلی سازه که بارهای قائم را منتقل می‌کنند، به ستون‌های فرعی متصل می‌شوند که باربر قائم نبوده و برای ایجاد میدان کشش، از آن‌ها استفاده می‌شوند. بنابراین، این نوع جدید از دیوارهای برشی فولادی، شرایطی را در سازه ایجاد می‌کند که به وسیله آن می‌توان سیستم باربر قائم را با تمهیداتی از سیستم باربر افقی جدا کرد و اندر-کنش این دو سیستم که در دیوارهای برشی فولادی سنتی بعضاً به صورت یک معضل در می‌آید و باعث می‌شود که مقاطع ستون‌های کنار دیوار به شکل کاملاً غیراقتصادی بشود، به حداقل برسد. شکل 1 شمای کلی دیوار برشی فولادی نیمه‌مقید را نشان می‌دهد.

آخرین تحقیق انجام شده در مورد این سیستم، جهت ارزیابی ظرفیت باربری نهایی آن بوده که با استفاده از روش تحلیل پلاستیک سازه‌ها و با تأکید بر روش کرانه پایین و با تأیید روش کرانه بالا انجام پذیرفته است [10].