



بررسی اثر بازشوها بر رفتار دیوارهای برشی فولادی

جعفر عسگری مارنانی^۱، کریسما کریمی^۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشدسازه دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی

ch_karimi1982@yahoo.com

خلاصه

دیوارهای برشی فولادی از دهه ۱۹۷۰ میلادی در ساختمانهای مختلف به عنوان سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی بخصوص زلزله مورد استفاده قرار گرفته است. آزمایشهای اصلی این سیستمها، به شکل پذیری بالا و مقاومت زیاد آنها در مقابل نیروهای جانبی می توان اشاره کرد. در مواردی وجود بازشو در دیوارهای برشی فولادی، به دلایل نیازهای معماری و زیباسازی و همچنین ملاحظات غیرسازه ای از قبیل موقعیت و مسیر سیستمهای تاسیساتی، اجتناب ناپذیر است. وجود بازشو باعث کاهش ظرفیت نهایی و نامطلوب شدن عملکرد این سیستمها می گردد. در این تحقیق انواع بازشوهای مربعی و مستطیلی در مرکز و در موقعیتهای مختلف دیوار برشی فولادی و با ضخامتهای مختلف ورق، توسط نرم افزار المان محدود ABAQUS مدل شده و با در نظر گرفتن رفتار غیرخطی هندسی و مصالح نمونه ها، مورد تحلیل قرار گرفته اند. در ادامه نیز با تغییر ابعاد بازشو و ابعاد دیوار، تاثیر بازشو در رفتار سازه، از نظر سختی و مقاومت مورد مطالعه قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: دیوار برشی فولادی، بازشو، ظرفیت نهایی، مقاومت جانبی و کماتش

۱. مقدمه

اساس ایده دیوارهای برشی فولادی که در ۱۵ سال اخیر بطور جدی مورد توجه قرار گرفته است، بهره گیری از میدان کششی قطری است که پس از کماتش ورق فولادی در آن ایجاد می گردد [6]. یک قاب با دیوار برشی فولادی، متشکل از اعضای تیر و ستون با ورق فولادی میانی می باشد که با اتصالات پیچی و یا جوشی به قاب اطراف خود متصل گشته است. قاب فولادی ممکن است دارای اتصالات تیر به ستون به صورت مفصلی و یا گیردار باشد. همچنین ورق فولادی می تواند با سخت کننده و یا بدون سخت کننده مورد استفاده قرار گیرد.

در کاربردهای اولیه، دیوارهای برشی فولادی بیشتر به صورت تقویت شده بودند، اما امروزه برای محققین، عملکرد مناسب دیوارهای برشی فولادی بدون سخت کننده ها نیز مشخص شده است. از مزایای اصلی دیوار برشی فولادی می توان به خصوصیات رفتاری آن، شامل شکل پذیری بالا، مقاومت و سختی زیاد و همچنین قابلیت جذب انرژی بالا و نیز ویژگیهای اقتصادی، اجرایی آن، شامل راحتی ساخت، افزایش فضای مفید ساختمان و از همه مهمتر صرفه جویی قابل ملاحظه در مصرف فولاد ساختمانی اشاره کرد [4].

اولین تحقیق قابل توجه برای بررسی مقاومت پس از کماتش پانلهای برشی بر روی تیورورها توسط واگنر در سال ۱۹۳۱ انجام گرفته است. پس از او دانشمندان بسیاری مانند کوهن، باسلر، پورتر... بر روی میدان کشش قطری تیورورها مطالعه نمودند بطوریکه در محاسبه مقاومت نهایی سختی بالها نیز با توجه به نتایج آزمایشگاهی در نظر گرفته شد. طرح استفاده از دیوار برشی فولادی با ورق نازک نخستین بار توسط کولاک و همکارانش مطرح گردید [6].

تیملر و همکارانش، کماتش ورق دیوار برشی فولادی بدون سخت کننده را طی تحقیقات آزمایشگاهی مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که ضریب شکل پذیری عدد ۴ برای آن مناسب میباشد. آنها همچنین یک مدل تحلیلی ساده نیز برای دیوار برشی فولادی ارائه کردند که در این مدل، المانهای میله ای مورب جایگزین ورق فولادی شده بود [1].

لوبل و همکاران [3]، همچنین درایور و همکاران در سال ۱۹۹۷ [2]، طی آزمایشهای جداگانه با بارگذاری رفت و برگشتی، ضریب شکل پذیری ۶ را برای دیوار برشی فولادی بدون سخت کننده بدست آوردند و همچنین نتیجه گیری کردند که سیستم دیوار برشی فولادی شکل پذیری بالایی دارد.