

بررسی رفتار لرزه ای اتصالات تقویت شده با ماهیچه در ستون های صلیبی

امیر کیارس ۱، کیوان فرزاد ۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

۲. استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

خلاصه

بر اثر وارد آمدن بارهای جانبی به قابها و تغییر شکل غیرخطی در آنها، مفاصل پلاستیک در نقاط متعددی از آنها تشکیل می شود، قابها باید به گونه ای طراحی شوند که تغییر شکل خمیری مورد نیاز آنها در نتیجه ایجاد لولاهای پلاستیک در مقاطع از پیش تعیین شده ای از تیر تامین گردد. اتصالات تیر به ستون باید از مقاومت کافی برخوردار باشد به گونه ای که محل ایجاد لولای پلاستیک از ستون فاصله داشته باشد. برای رسیدن به این منظور می توان یکی از دو استراتژی تقویت اتصال (استفاده از مقطع ماهیچه و یا صفحات کناری و ...) و یا تضعیف موضعی مقطع تیر را اتخاذ نمود. هدف از این تحقیق بررسی عملکرد چرخه ای اتصال Haunch بر اساس پارامترها و ضوابط ارائه شده در FEMA350 بر روی پروفیل های فولادی ایران می باشد. بدین منظور، اثر استفاده از مقطع ماهیچه (Haunch) بر رفتار اتصالات جوشی تحت بارگذاری چرخه ای مطابق پروتکل SAC در ستون های صلیبی فولادی که به دلیل داشتن مقاطع باز، قابل دسترس بودن عملیات جوشکاری و تأمین سختی خمشی برشی یکسان در دو جهت متعامد امروزه جزو مقاطع ویژه در ساخت قاب های خمشی فولادی می باشد مورد بررسی قرار گرفت. یکی از نکات مورد بحث در این نوع اعضا، ارائه اتصال کارا در تأمین سختی و مقاومت مورد نیاز جهت انتقال نیروهای داخلی تیر به ستون و در نهایت به پی هنگام زلزله است. متغیرهای مورد ارزیابی، ضخامت، ابعاد اتصال ماهیچه و سخت کننده های چشمه اتصال می باشد. روش اجزاء محدود غیر خطی سه بعدی و نرم افزار ABAQUS برای آنالیزها انتخاب شد.

کلمات کلیدی: رفتار چرخه ای، ستون صلیبی، مفصل پلاستیک، چشمه اتصال، ورق پیوستگی

مقدمه

تمام سازه ها برای انتقال بار ثقلی و جانبی وارد بر ساختمان، دارای سیستم های باربر ثقلی و جانبی می باشند. در اکثر سیستم های باربر ثقلی و جانبی ستون یکی از اجزای اصلی سیستم باربر است. عمدتاً سیستم های باربر جانبی سازه در راستای دو جهت اصلی و متعامد ساختمان قرار می گیرند. اکثر مقاطع که در ساخت اتصال تیر به ستون به کار می روند از مقاطع I یا H شکل می باشد، به دلیل عدم تأمین محور قوی در دو راستای بارگذاری محققین به فکر ساخت مقاطع که در دو جهت بارگذاری دارای محور قوی باشند افتادند که یکی از این سیستم ها مقطع صلیبی می باشد. برای ساخت این مقطع از مقاطع نورد شده یک پروفیل I یا H شکل را از وسط برش زده و نصف کرد و این دو قسمت T شکل را به پروفیل H یا I دیگر جوش داد. تحقیقات صورت گرفته در زمینه رفتار اتصالات فولادی اغلب با استفاده از مقاطع عرضی W بوده و تحت بارگذاری یکطرفه قرار گرفته اند. بیشتر رفتارهای مورد بررسی به صورت رفتار موضعی اتصال با تیرهای RBS و یا معمولی از نقطه نظر وجود ورق پیوستگی در داخل ستونها بوده و اتصال با ورق انتهایی که به تعدادی از آنها اشاره می شود.

طبق تحقیق چن در سال ۱۹۹۶ [۱] استحکام و شکل پذیری قاب های فولادی وابسته به رفتار اتصالات تیر به ستون دارد. شکست اتصالات تیر به ستون ساختمان های فولادی در زلزله نوریچ یک نگرانی برای طراحی و تکنولوژی ساخت این اتصالات به وجود آورد. بنابراین یک روش ایده ال جدید برای مقاوم سازی در طراحی این نوع از ساختمان ها ضروری است. یک روش ساده در اینجا برای افزایش شکل پذیری اتصالات تیر به ستون پیشنهاد شده است. کاهش ضخامت بال تیر می تواند به طور محسوسی شکل پذیری اتصالات را بالا ببرد. مطالعه آزمایشگاهی طراحی اتصالات جدید تحت بار چرخه ای بیانگر آن است که مقاومت نهایی تغییری نمی یابد، گرچه سختی به طور محسوسی کاهش می یابد. در حالی که ظرفیت مفصل پلاستیک می تواند چندین بار افزایش یابد. بنابراین، شکست اتصالات مستعد نوع حساسیت جوشکاری و تمرکز تنش در هندسه مقطع می باشد و می تواند با اعمال تمهیداتی همچون افزایش ظرفیت اتلاف انرژی شکست