

عملکرد لرزه‌ای اتصال تیر به ستون در قاب خمشی فولادی سرد شکل داده شده

کامران طیبی ثابت خمامی^۱، محمد تقی کاظمی^۲

دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف

:

kamran.task@yahoo.com

خلاصه

در مقاله حاضر عملکرد اتصال پیچی تیر به ستون تشکیل یافته از مقطع جفت ناودانی فولادی سرد شکل داده شده با بال خمیده که به صورت پشت به پشت به هم متصل گردیده‌اند در قاب خمشی مورد بررسی قرار گرفته است. در این اتصال انتقال نیروهای تیر به ستون توسط ورق واسطه صورت گرفته است به منظور مدلسازی کامپیوتری اتصال از روش اجزای محدود استفاده شده است. همچنین سعی شده است با در نظر گرفتن اثر لغزش در اتصالات پیچی طراحی شده، تاثیر آن بر شکل پذیری قاب سنجیده شود. نتایج این تحقیق نشان داده است که اتصال طراحی شده نه تنها صلب و شکل پذیری مناسبی را فراهم می‌آورد بلکه با استفاده از سخت کننده‌های افقی و قائم مناسب شرایط مورد نیاز برای استفاده در قاب خمشی ویژه را نیز ارضا می‌نماید.

کلمات کلیدی: فولاد سرد شکل داده شده، ورق واسطه، روش اجزای محدود، لغزش اتصال.

۱. مقدمه

مقاطع فولادی سرد شکل داده شده به طور معمول در ساخت سقف‌ها و دیوارها در ساختمانهای صنعتی و تجاری، قفسه‌های فولادی، قطعات هواپیما، خرابای فضایی، کف‌ها و عرشه‌های فولادی، قاب‌های ساختمانی و... کاربرد دارند. از جمله مزایای این مقاطع می‌توان به ارزان بودن آن‌ها و سادگی تشکیل مقاطع با شکل‌های متنوع اشاره نمود.

برخلاف اعضای فولادی گرم نورد شده، مقاطع حاصل از نورد سرد معمولاً نازکتر بوده و مستعد انواع مختلف مدهای کمانش می‌باشند. به همین دلیل به کارگیری روشی به منظور افزایش پایداری در برابر پدیده کمانش موضعی در این نوع مقاطع موضوع کار بسیاری از محققین قرار گرفته است. نحوه اتصال این مقاطع به همدیگر به دلیل نازک بودن آن‌ها و نیز وجود پوشش گالوانیزه موضوع مهم دیگری است که علاوه بر مطالعات نظری نیازمند آزمایشات گسترده تر تحت شرایط بارگذاری مختلف می‌باشد.

استفاده از اجزای سرد شکل داده شده به همان صورت که در قاب خمشی فولادی گرم نورد شده مرسوم است توسط والنسیا و کلمنت [۱] مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمایشها از مقاطع جفت ناودانی که پشت به پشت به هم متصل شده بودند به عنوان تیر در این نوع سیستم سازه‌ای مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که استفاده از این مقاطع در شرایط لرزه‌ای امکان پذیر نمی‌باشد. عیب عمده این مقاطع نسبت عرض به ضخامت زیاد در بال فشاری بود که باعث تغییر شکل‌های موضعی قبل از تشکیل مفصل پلاستیک می‌شد و شکل پذیری قاب را به طور قابل ملاحظه ای کاهش می‌داد. در سال ۲۰۱۱ باقری صباغ و همکاران [۵-۲] امکان استفاده از مقطع جفت ناودانی با بال خمیده به جای مقاطع ناودانی مرسوم را موضوع تحقیق خود قرار دادند. اجزای بال تیر در این حالت با عملکرد طاقی خود مانع از وقوع کمانش ناگهانی در بال فشاری می‌شوند. آن‌ها همچنین در

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی شریف

^۲ عضو هیئت علمی دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف