

بررسی تحلیلی رفتار اتصالات صلب تیر به ستون مرکب تحت بار جانبی زمین لرزه

اشکان وثوقی، بهرخ حسینی هاشمی، فرهاد بهنام فر، تابستان ۸۱

چکیده

در ایران به علت محدودیت تولید نیمرخهای نورد شده، اغلب از ترکیب دو نیمرخ *IPE* که به وسیله ورق تقویتی سراسری یا تعدادی تسمه با فاصله مشخص به یکدیگر متصل شده‌اند، استفاده می‌گردد. اگر برای اتصال تیر به اینگونه ستونها از اتصال صلب استفاده شود، تیرها معمولاً به وسیله ورقهای اتصال بال و ورق اتصال جان به ورق تقویتی سراسری ستون یا ورق پوششی در ناحیه اتصال متصل می‌شوند که این ورقها نیز به وسیله دو خط جوش گوشه در کناره‌های خود به پروفیل‌های ستون متصل می‌گردند. بنابراین رفتار این نوع از اتصالات با اتصال صلب تیر به ستون با مقطع *IPB* که بالهای تیر به وسیله ورق اتصال و یا به صورت مستقیم به بال ستون متصل شده‌اند، متفاوت می‌باشد. در مبحث دهم مقررات ملی ساختمانی ایران و نیز سایر کتب طراحی، اغلب ضوابط ارائه شده برای اتصالات صلب، مربوط به ستونهای دارای مقطع *IPB* می‌باشد. بنابراین لازم است که در زمینه اتصالات صلب تیر به ستونهای مرکب و رفتار لرزه‌ای آنها، تحقیقات جامعی صورت گیرد.

در این پایان نامه اتصال صلب یک طرفه تیر به ستون مرکب تحت بار جانبی زلزله (دو نیمرخ *IPE* و تعدادی تسمه با فاصله مشخص) به وسیله تحلیل استاتیکی غیرخطی به روش اجزاء محدود مورد بررسی قرار گرفته است. برای حصول اطمینان از فرضیات مورد استفاده در تحلیل، یکی از ۷ نمونه آزمایش شده در سال ۱۳۷۳ در بخش سازه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج آن با نتایج آزمایش مقایسه شده است. پس از آن چندین مدل تحلیلی ساخته شده که در هر یک از آنها با تغییر دادن یکی از مشخصات هندسی اتصال، اثر آن بر سه مشخصه اصلی اتصال یعنی مقاومت، سختی (صلبیت) و شکل‌پذیری و همچنین نحوه تسلیم چشمه اتصال در طول بارگذاری ارزیابی شده است. به عنوان یک طرح جدید، در بعضی از مدلها از یک سخت‌کننده قائم با ضخامتهای مختلف استفاده شده و اثر آن بر رفتار اتصال و نحوه تعیین ضخامت آن تشریح شده است. از دیگر مشخصات هندسی اتصال که مدنظر قرار گرفته‌اند، عرض و ضخامت ورق پوششی در محل اتصال و وجود و یا عدم وجود سخت‌کننده‌های افقی و ضخامت آنها می‌باشد.

برای بررسی مقاومت هر یک از نمونه‌ها از منحنی لنگر- دوران، و برای بررسی سختی (صلبیت) هر یک از نمونه‌ها از تقاطع منحنی لنگر- دوران و خط تیر استفاده شده است. برای بررسی شکل‌پذیری هر یک از نمونه‌ها از چند شاخص تنش و کرنش استفاده شده که با توجه به نحوه توزیع آنها در مسیرهای بحرانی (جوشها)، پتانسیل گسیختگی هر نمونه مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای ارزیابی نحوه تسلیم چشمه اتصال نیز از منحنی تغییرات بعضی از شاخصهای مذکور در

مرکز چشمه اتصال در طول بارگذاری استفاده شده است.

در مجموع با بررسی نتایج، استفاده از سخت‌کننده قائم به خاطر بهبود بخشیدن به رفتار اینگونه اتصالات، توصیه می‌شود و استفاده از سخت‌کننده‌های افقی به خاطر بی‌اثر بودن آنها و بعضاً افزایش پتانسیل گسیختگی در اینگونه اتصالات، توصیه نمی‌شود. همچنین توصیه‌هایی نیز برای تعیین عرض و ضخامت مناسب برای ورق پوششی در محل اتصال ارائه شده است.