

عملکرد ورق تقویت قطری در چشمه اتصال صلب تیر به ستون

قاسم گرجی بندپی^{۱*}

۱- دانشجوی مقطع دکتری عمران- سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل، ایران.
gh.gorji@stu.nit.ac.ir

چکیده

هرچند تنوع اتصالات صلب تیر به ستون بسیار زیاد است، لیکن در این مقاله به بررسی عملکرد ورق تقویت قطری در چشمه اتصال صلب تیر به ستون که متشکل از ورق‌های فوقانی و تحتانی (جان‌های تیر و ستون در یک صفحه) به همراه ورق‌های پیوستگی در چشمه اتصال می‌باشد، پرداخته شده است. بدین منظور، دو حالت مختلف جهت بررسی رفتار اتصال در نظر گرفته شده که در حالت اول اتصال صلب تیر به ستون بدون ورق تقویت قطری و در حالت دوم این اتصال با ورق تقویت قطری در نظر گرفته شده است. در هر دو حالت، اتصال توسط مدل سه‌بعدی به روش اجزاء محدود تحت اثر بارگذاری استاتیکی و دینامیکی مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد اتصال صلب تیر به ستون با استفاده از ورق تقویت قطری در چشمه اتصال دارای مقاومت و شکل‌پذیری مناسبی می‌باشد و در نتیجه استفاده از این نوع اتصال در قابهای خمشی ویژه برای مناطق با خطر لرزه‌خیزی زیاد در عین حال که مقاومت خمشی اتصال را بالا می‌برد، سبب تأخیر مناسبی در تشکیل لولای پلاستیک در اتصال خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: ورق تقویت قطری، اتصال صلب تیر به ستون، چشمه اتصال، روش اجزاء محدود.

۱- مقدمه

با توجه به صنعتی شدن ساخت و سازها و همچنین نیاز به اجرای سریع سازه‌ها، استفاده از سازه‌های فولادی به طور گسترده در ایران و سایر نقاط جهان مورد نظر مهندسان می‌باشد. از طرفی با افزایش شناخت اثرات زلزله بر رفتار سازه‌ها و نیز نیاز به ساخت ساختمان‌های بلند مرتبه با توجه به افزایش سریع جمعیت و لزوم طراحی و اجرای صحیح اسکلت سازه‌ای ساختمان‌ها در برابر بارهای ثقیلی و جانبی، بکارگیری سازه‌های فولادی با اتصالات خمشی صلب یا اتصالات خمشی همراه با مهاربند به صورت دوگانه مرسوم می‌باشد. لذا جهت مقابله با آثار ناشی از زلزله، یکی از مهمترین قسمت‌های یک سازه با اسکلت فولادی، اتصالات تیر به ستون می‌باشند و رفتار آنها تأثیر بسزایی در پاسخ لرزه‌ای قاب‌های اسکلت فولادی دارند. از طرفی دیگر بحث انعطاف‌پذیری اتصالات تیر و ستون و تأثیر آنها بر رفتار سازه‌های فولادی حدود ۹۰ سال است که مورد علاقه بسیاری از محققان و مهندسان عمران می‌باشد. یوانگ در سال ۱۹۱۷ اولین تحقیق خود را به منظور برآورد استحکام اتصالات تیر و ستون فولادی در دانشگاه ایلینوی انجام داد [1]. با بررسی‌های انجام شده در این زمینه، ظاهراً این مطالعه اولین تحقیق بر روی اتصالات فولادی بوده است. در آنالیزهای عملی و طراحی سازه‌های فولادی، دو نوع از اتصالات در نظر گرفته می‌شود: اتصالات کاملاً صلب و اتصالات ساده. اما با توجه به تحقیقات صورت گرفته روی رفتار واقعی اتصالات، ساختار آنها معمولاً به صورت نیمه‌صلب می‌باشد. بدین صورت که حتی اتصالات صلب نیز به میزانی انعطاف‌پذیری نسبی دارند که باید به درستی در آنالیز اتصالات لحاظ شود. گشتاور پیوستگی اعمال شده به اتصالات نیمه صلب سبب چرخش نسبی بین تیر و ستون می‌شود. این تغییر شکل‌ها در اتصالات سبب ناپایداری در قاب می‌شود که ممکن است باعث تشدید جابجایی و در نتیجه کاهش سختی مؤثر اعضای متصل به اتصال شود. همچنین افزایش جابجایی در قاب سبب تشدید اثر $P-\Delta$ خواهد شد که