



ارزیابی عوامل موثر بر لنگرپیچی در مقطع اتصالات گیردار فولادی به روش المان محدود

احسان شعبانزاده

عضو هیات علمی گروه عمران موسسه آموزش عالی خزر محمودآباد

Ehsan1870@yahoo.com

خلاصه

طبق بررسیهای آزمایشگاهی و تحلیلی، ازجمله مسائل پنهانی که در اتصالات گیردار رایج وجود دارد، مساله لنگر پیچی در مقطع تیر، در محل اتصال به ستون، بخصوص در بالهای تیر می باشد. دلیل عمده پیدایش این لنگر پیچی، کمانش تیر تحت خمش در ناحیه فشاری و عبارتی مساله کمانش جانبی-پیچی در تیرها می باشد. عدم توجه به این لنگر پیچی موجب بروز شکستهای عمده در اتصالات می گردد. هدف از انجام این تحقیق بررسی عوامل موثر بر لنگر پیچی در مقطع تیر و ارزیابی مقدار تاثیر هریک از این عوامل به روش المان محدود است. بدین منظور ۷ نوع اتصال تیر به ستون در نرم افزار ANSYS مدل شده است و برای هریک از مدلها مقدار لنگر پیچی در مقطع اتصال تیر به ستون بدست آمده است. عوامل مورد بررسی جزیاتی مانند وجود سخت کننده جان ستون، ورقهای پوششی کناری، ورقهای کناری نیمه عمق و تمام عمق طرفین تیر، صلیبت تکیه گاه، وجود مهار جانبی در طول تیر و میزان انعطاف پذیری مصالح موردنظر می باشد. در نهایت بررسیها نشان داده اند که مهار جانبی تیر بخصوص در محدوده اتصال و نیز میزان انعطاف پذیری مصالح بیشترین تاثیر و صلب نمودن تکیه گاه کمترین تاثیر را در کاهش لنگر پیچی در مقطع اتصال ایفا می نماید.

کلمات کلیدی: سازه های فولادی، اتصال گیردار تیر به ستون، لنگر پیچی، تحلیل المان محدود

1. مقدمه

زلزله نورث ریج (1994) بدلیل تحولاتی که در روند طراحی و ساخت اتصالات گیردار جوشی در سازه های فولادی ایجاد نمود، بعنوان نقطه عطفی در روند طراحی و اجرای این نوع سازه ها محسوب می گردد. بدنبال این زلزله طیف وسیعی از ساختمانهای فولادی جوشی با سیستم قاب خمشی و حتی آنهایی که مطابق ضوابط و آیین نامه ها طراحی شده بودند، در محل اتصال تیر به ستون دچار شکستهای قابل توجهی گردیدند [1]. این شکستهای غیرمنتظره بعنوان زنگ خطری برای جامعه مهندسين دنیا محسوب می شد. بی تردید این شکستها بیانگر زوایایی پنهان در اتصالات بودند که تا آن زمان از دید آیین نامه ها و ضوابط طراحی مخفی مانده و در شرایط بحرانی موجب پیدایش شکاف عمیقی مابین طراحی و اجرا گردیدند. البته در کنار عوامل ناشناخته و مخفی که حتما در اتصالات وجود داشت، برخی کاستی های کاملاً مشهود نیز موجب بروز شکستهای اتصالات در زلزله شده بودند که از جمله مهمترین آنها می توان به نکات زیر اشاره نمود [2]:

1- نحوه جوشکاری بال پایینی تیر به بال ستون به علت قطع جوش در محل جان تیر، که معمولاً باعث کیفیت پایین جوش شده و زمینه مستعدی برای بروز شکست فراهم می آورد.

2- عدم جوشکاری مناسب و بروز کاستی هایی مانند، نفوذ ناقص فلز جوش و ترک در ریشه جوش.

3- در بسیاری از موارد استفاده از الکتروود نامناسب.

4- باقی ماندن تسمه پشتبند بعد از جوشکاری که مانع از بررسی چشمی ریشه جوش نفودی و انجام صحیح آزمایشات التراسونیک برای کنترل کیفیت جوش شده و از طرف دیگر باعث ایجاد ترک در جوش می گردد.

قابهای خمشی جوشی به طور معمول برای ساختمانهای فولادی متوسط و بلند، بر این اساس طراحی می شدند که در هنگام زلزله بدون از دست دادن مقاومت، قابلیت تسلیم و تغییر شکل خمیری زیادی را دارا باشند. تغییر شکل خمیری موردنظر، دورانهای پلاستیک درون تیرها در محل اتصالاتشان به ستونها را شامل می شود که از نظر تئوری انرژی داده شده به ساختمان را جذب می کند. فرض اساسی در مورد این اتصالات این بود که می توانند دورانهای پلاستیک تا $0/02$ رادیان و حتی بزرگتر را بدون زوال در مقاومت خمشی تحمل کنند و در نتیجه انتظار می رفت در برخورد با زلزله های شدید، این سازه ها رفتاری بسیار شکل پذیر از خود نشان دهند [1]. برخلاف انتظارت، بالعکس از قابل توجه ترین نکات در بروز شکستها این بود که در