

ارائه روابط بهینه ابعاد شکاف در مقاطع نیم پهن IPE در اتصال صلب تیر با جان شکافدار

علی خانی اسفندآباد^۱، حمید رحمانی^۲

۱ - مدرس گروه ساختمان، دانشگاه آزاد صفاهر، شیراز، ایران

۲ - استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

Khani333@yahoo.com

خلاصه

اتصال صلب تیر با جان شکافدار توسط مؤسسه طراحی لرزه‌ای سازه‌های فولادی (SSDA) در سال ۱۹۹۶ مطرح و پس از انجام آزمایشهای موفقیت‌آمیز بر روی آن از ایده اتصال با جان شکافدار در ۱۵۱ ساختمان فولادی در آمریکا، استفاده شد که این تعداد همچنان در حال افزایش است. مطالعات نشان دادند که این اتصال بسیاری از ضعف‌های اتصالات رایج را برطرف می‌کند. از مهمترین مزیت‌های این اتصال مدرن، حذف نیروی برشی در بال تیر در ناحیه اتصال و نیز انتقال مفصل پلاستیک به درون تیر در محدوده دور از اتصال می‌باشد. به علت نبودن ایده طراحی اتصال با جان شکافدار در سازه‌های فولادی و همچنین به دلیل لرزه خیزی کشور ایران و عدم انجام مطالعات لازم و کافی بر روی رفتار لرزه ای این نوع اتصال محوریت اهداف این تحقیق، در راستای شناخت ابعاد بهینه شکاف در تیرهای نیم پهن مورد استفاده در کشور ایران قرار گرفته است، که این شناخت رفتار در قالب تعیین روابط بهینه شکاف نمود می‌یابد. لذا طول، عرض و انحناء شکاف در مقاطع نیم پهن مختلف به عنوان متغیر در نظر گرفته شده و پس از انجام آنالیزهای غیر خطی رفتار لرزه ای این نوع اتصال مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بررسیها نشان داد که روابط موجود در مقررات سازه‌های فولادی آمریکا (AISC) در اتصال تیر با جان شکافدار تنها برای تیرهای بال پهن صادق بوده و برای تیرهای نیم پهن لازم است اصلاح گردند که برخی از این روابط در تحقیق حاضر ارائه شده اند. همچنین بررسیها نشان داد جهت دستیابی به عملکرد ایده آل اتصال صلب از نظر شکل پذیری و جذب انرژی، ضروریست طول شکاف در مقاطع نیم پهن کوچکتر از این ابعاد برای تیرهای بال پهن در نظر گرفته شود.

کلمات کلیدی: تیر با جان شکافدار، ابعاد بهینه شکاف، عملکرد لرزه ای، مفصل پلاستیک، مقاطع نیم پهن

۱. مقدمه

با توجه به خرابیهای مشاهده شده در اتصالات گیردار رایج، بخصوص در اثر زلزله نورث ریج، مطالعات وسیعی برای شناخت ضعف‌های اتصالات انجام شد و پس از شناخت این ضعف‌ها، ایده‌های متفاوتی به منظور رفع آنها مطرح شد، که از آن جمله می‌توان به اتصالات گیردار با صفحه کناری، اتصالات استخوانی و اتصالات تیر با جان شکافدار اشاره کرد [۱]. این اتصالات با اعمال تغییراتی در هندسه اتصالات پیش از زلزله نورث ریج بوجود آمدند تا قادر به برطرف کردن ضعفهای اتصالات رایج و بهبود رفتار آنها باشند، و بعنوان اتصالات پس از زلزله نورث ریج معرفی شده‌اند. اتصال تیر با جان شکافدار توسط مؤسسه طراحی لرزه‌ای سازه‌ها (SSDA) در کشور آمریکا در ۱۵ آوریل ۱۹۹۷ به عنوان یک اتصال بهبود یافته سازه‌های فولادی در مؤسسه سازه‌های فولادی آمریکا (AISC) مطرح شد و توانست در ۱۵ فوریه ۱۹۹۹ ضمیمه مقررات آن شود و نیز توانست در سال ۲۰۰۰ در FEMA 350، که به بحث مدیریت بحران در سازه‌ها می‌پردازد، به عنوان اتصالی که بهبود دهنده رفتار قاب‌های خمشی است، مطرح شود [۲]. در اتصال با جان شکافته، تیر به روشهای مختلفی به ستون متصل گردیده که از مهمترین آنها می‌توان به اتصال با جوش تیر به ستون یا اتصال آنها با استفاده از ورقهای فوقانی و تحتانی اشاره کرد که در هر حالت ناحیه اتصال توسط ورق برشی جان تقویت می‌شود و وجه تشابه آنها در این است که در هر دو، دو شکاف با ابعاد مشخص که متأثر از پارامترهای مختلف همان اتصال است در جان تیر ایجاد می‌شود، این شکافها در رسیدن به اهداف متعالی رفتار اتصالات و رفع کاستی‌های موجود در اتصالات گیردار معمولی، نقشی اساسی ایفا می‌کند. حالت شماتیک این دو نوع اتصال و همچنین جزئیات شکاف در شکل (۱) نشان داده شده است.

^۱ مدرس گروه ساختمان
^۲ استادیار گروه مهندسی عمران