



## بررسی رفتار اتصال فولادی نیمه‌گیردار با ورق پیچشی به روش اجزای محدود

### امین مقدم<sup>۱</sup>، همایون اسماعیل پوراستکانچی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

aminmoghadam69@gmail.com

stkanchi@sharif.edu

### خلاصه

عملکرد سازه‌های فولادی به طور ویژه‌ای تحت تاثیر مشخصات اتصالات آن‌ها و خصوصا اتصالات تیر به ستون است. قبلا اکثر سازه‌های فولادی با اتصالات صلب و یا مفصلی طراحی و اجرا می‌شدند اما اخیرا بررسی‌های زیادی در مورد سازه‌های با اتصالات نیمه‌صلب انجام شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که سازه‌های با اتصالات نیمه‌صلب ویژگی‌هایی دارند که سبب برتری این اتصالات نسبت به اتصالات صلب می‌شود. برای مثال می‌توان برش پایه کمتر، اقتصادی‌تر بودن، قابلیت جذب انرژی بیشتر و... را نام برد. ویژگی‌های مختلف این اتصالات محققان را بر آن داشت که به بررسی شکل‌های مختلفی از اتصالات نیمه‌صلب و ویژگی‌های منحصر به فرد هر یک بپردازند. در این پژوهش به شکل خاصی از اتصالات نیمه‌صلب می‌پردازیم. از ویژگی‌های مهم این اتصال علاوه بر ویژگی‌های فوق‌الذکر می‌توان سادگی اجرا، کاهش ابعاد ستون‌ها در حالتی که ضوابط لرزه‌ای مربوط به قاب‌های خمشی لحاظ می‌شود و قابلیت ایجاد تغییرات در شکل آن متناسب با نیاز طراحی و قابلیت تبدیل این اتصال به یک اتصال پیش‌ساخته فولادی است. برای این کار در ابتدا با استفاده از نرم افزار آباکوس منحنی لنگر دوران آن استخراج شد. سپس با استفاده از مکانیک جامدات سعی شد به نوعی این نتیجه به صورت تحلیلی صحت‌سنجی شود. در ادامه اثر ابعاد مختلف ورق پیچشی بر رفتار آن مورد بررسی قرار گرفت. به عنوان یک نتیجه اصلی ملاحظه شد که این اتصال تا حد بسیار زیادی تحت اثر ابعاد ورق پیچشی به خصوص ضخامت آن می‌باشد و در واقع شکل‌پذیری این اتصال و همچنین سختی آن با تغییرات کوچکی در ضخامت این ورق در دامنه وسیعی قابل تغییر است.

**کلمات کلیدی:** اتصال صلب، اتصال نیمه‌صلب، منحنی لنگر دوران، شکل‌پذیری، سختی سازه

### ۱. مقدمه

یکی از مهم‌ترین قسمت‌های هر سازه‌ای اتصالات تیر به ستون آن است. به بیان بهتر هر چه اتصالات تیر به ستون سازه دقیق‌تر طراحی شود عملکرد سازه مطلوب‌تر خواهد بود. [۱ و ۲] طراحی صحیح اتصال نیازمند درک صحیح رفتار اتصال می‌باشد. اکثرا اتصالات یا به صورت گیردار و یا به صورت مفصلی دسته‌بندی می‌شوند اما حقیقت امر این است که در اصل این اتصالات حالتی بینابین دارند که نیمه‌گیردار نامیده می‌شوند. سه دسته اصلی تقسیم‌بندی اتصالات وجود دارد که عبارتند از: دسته‌بندی بر اساس سختی خمشی، ظرفیت خمشی، ظرفیت چرخش که مورد آخر همان ظرفیت شکل‌پذیری است [۳]. در ادامه مطالعات پیشین انجام شده در زمینه اتصالات نیمه‌گیردار و همین‌طور اشکال اتصالاتی که بیش‌تر به این مطالعه شبیه می‌باشند معرفی می‌شوند.

در سال ۱۹۱۷ اولین مطالعات بر روی اتصالات نیمه‌گیردار با بررسی سختی اتصال توسط ویلسون و مور انجام شد [۴]. وایت و فنگک اولین کسانی بودند که روی اتصال با ورق جان در اتصال تیر به ستون باکسی آزمایش انجام دادند [۵]. مطالعات آن‌ها نشان داد که این اتصالات مقاومت و شکل‌پذیری

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف

<sup>۲</sup> استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف