

ارزیابی اتصالات Y شکل در ستون فولادی پر شده با بتن تحت بار خمشی درون صفحه ایی

مرتضی نقی پور^۱، مرسده مهدیزاده^۲، صالح محمدابراهیمزاده سپاسگزار^۳

۱- استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- دانشجوی دکتری سازه دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

s.sepasgozar@stu.nit.ac.com

خلاصه

یکی از اتصالات مرسوم در سازه‌هایی با مقاطع تیوبی فولادی که استفاده وسیعی در خرپاهای صفحه‌ای و فضاکار، برج‌های انتقال نیرو، منابع فلزی و سکوهای دریایی بکار گرفته شود. در این تحقیق به مطالعه عددی بر روی اتصالات مرکب Y شکل با اعضای اصلی و فرعی مربعی (SHS) پرداخته شده است. عضو اصلی بصورت افقی و عضو فرعی بصورت قائم توسط جوش مستقیم اتصال داده شده است. در این پژوهش ۲۷ نمونه Y-joint با استفاده از نرم افزار آباکوس مورد شبیه سازی قرار گرفت. نمونه ها در سه گروه اصلی تقسیم بندی شد که در هر گروه ۹ نمونه مورد ارزیابی قرار گرفت. پارامترها شامل دیافراگم تقویت کننده، بتن پرکننده در عضو اصلی و تغییر بعد مقطع عضو فرعی بود. بار بصورت خمشی درون صفحه ایی به اتصال Y شکل اعمال شد و عضو فرعی با زاویه ۴۵ درجه به عضو اصلی جوش داده شده است. نتایج نشان داد وجود بتن در داخل عضو اصلی علاوه بر محصورشدگی بتن، ظرفیت مقاومت خمشی اتصال و سختی را افزایش می دهد. بتن پرکننده باعث تاخیر ایجاد مود کمانش موضعی در چشمه اتصال می شود و رفتار اتصال را در مقایسه با حالت تو خالی بسیار بهبود می بخشد.

کلمات کلیدی: اتصالات مرکب، Y شکل، مقطع مربعی، بار فشاری محوری، اجزای محدود

۱. مقدمه

سازه های ستونی با مقاطع لوله توخالی مربعی (SHS) امروزه به طور گسترده در سازه هایی با دهانه های بلند و فضایی استفاده می شود که از جمله آن ها مانند ایستگاه راه آهن، ترمینال فرودگاه، استادیوم ورزشی و مرکز نمایشگاه به علت ظاهر زیبایی شناسی، استحکام خمشی یکنواخت و عملکرد عالی در بارهای استاتیکی و خستگی. نوعی خاص از اتصالات مرکب، اتصال اعضای مرکب بصورت X، Y، K و T شکل می باشد. در این اتصالات لوله های فرعی فولادی پر شده با بتن، به لوله های اصلی فولادی پر شده با بتن توسط ورق های انتهایی یا جوش مستقیم متصل می شود و در نتیجه تغییرات سختی و مقاومت مجموعه اتصال را به همراه دارد و بتن هسته باعث تغییرات مد کمانش کلی و موضعی در دیواره فولادی می شود. در عمل مهمترین قسمت قاب فولادی مرکب، اتصالات آن می باشد که به طور گسترده ای برای انتقال بارهای سازه ایی در سازه های با دهانه بلند با بارگذاری سنگین و فوق العاده بالا مورد توجه قرار گرفته است. در مقایسه با یک عضو معمولی لوله فولادی پر شده با بتن، مقاومت در برابر آتش و خوردگی، به دلیل حفاظت بتن مسلح بیرونی از لوله فولادی پر شده با بتن درونی، بیشتر است. با توجه به تحقیقات روزافزون در زمینه سازه های مرکب اعم از محصورشدگی های متفاوت در اعضای سازه (تیر، ستون، اتصالات و...) و نیاز به تحقیقات گسترده تر در رابطه با اتصالات اعضای سازه های مرکب، در این پایان نامه بررسی های بیشتری در زمینه اتصالات اعضای سازه های مرکب صورت می گیرد. برای این منظور لازم است با استفاده از یک نرم افزار اجزای محدود غیرخطی مانند آباکوس نسبت به مدلسازی اتصالات سیستم های مرکب و بررسی پارامترهای مؤثر اقدام شود.

در سال ۲۰۰۳، تحقیقات آزمایشگاهی بر روی مقاومت موضعی تکیه گاهی در لوله فولادی مستطیلی پر شده با بتن تحت بارهای عرضی توسط یونگ جیان و همکاران انجام گرفت [۱]. در سال ۲۰۰۷، یونگ جیان و همکاران آزمایشاتی بر روی ۶ نمونه اتصال K شکل که به لوله فولادی مستطیلی پر شده با بتن، لوله های فرعی تو خالی بصورت K شکل جوش شد، را تحت بار محوری مورد بررسی قرار دادند [۲]. در سال ۲۰۰۸، فنگ و همکاران آزمایشاتی را بر روی اتصال T شکل انجام دادند. در این بررسی ستون دارای لوله فولادی مستطیلی پر شده با بتن و تیر دارای لوله فولادی مستطیلی تو