

توسعه ضوابط طراحی اتصال خمشی پیچی با صفحه انتهایی با مقطع کاهش یافته تیر برای مقاطع ایرانی

حمیدرضا نظرعلیزاده، حمیدرضا رونق، پرهام معمارزاده، فرهاد بهنام فر، شهریور ۹۹

امروزه استفاده از اتصالات با مقطع کاهش یافته در تیر (RBS) به دلیل مزایای آنها از جمله شکل پذیری و مقاومت مناسب، کاربرد فراوانی دارند. بکارگیری اتصالات RBS از نوع پیچی علاوه بر بهبود عملکرد آنها، مقرون به صرفه بوده و قابلیت باز کردن و استفاده مجدد آنها وجود دارد. اگرچه تحقیق بر روی این نوع اتصالات، به صورت گسترده ای برای طراحی اتصالات، با پروفیل‌های آمریکایی انجام شده است اما بر روی اتصالات پیچی مقطع کاهش یافته در بال یا جان تیر با پروفیل‌های ایرانی که مقاومت تسلیم و نهایی آنها نسبت به پروفیل‌های آمریکایی خیلی کمتر است، تحقیقات کمی انجام شده است. در این مطالعه سه اتصال پیچی با صفحه انتهایی با مقطع کاهش یافته، به صورت آزمایشگاهی تحت بار چرخه ای مورد بررسی قرار گرفتند. در یک اتصال، بال بصورت شعاعی (RC-RBS) و در دو اتصال دیگر، جان با شکافهای عمودی (VS-RWS1) و (VS-RWS2) کاهش یافته است. به منظور صحت سنجی، مدل عددی آنها در نرم افزار ABAQUS تحلیل شد و نتایج آن با نتایج آزمایشگاهی مقایسه شد که تطابق قابل قبولی داشت. با انجام یک مطالعه پارامتری، بازه های مطلوبی برای پارامترهای ناحیه کاهش یافته پیشنهاد شد تا عملکرد اتصال را از جهت شکل پذیری بهبود بخشیده و تنش در ناحیه اتصال تیر به ستون را کاهش دهد. در نهایت، برای به دست آوردن تغییر شکل قاب، ناشی از تغییر شکل خمشی تیر شکاف دار با استفاده از روش تیر مزدوج، و جهت ارائه یک روش طراحی ساده برای اتصال شکاف دار با توجه به بازه های بهینه توصیه شده برای ناحیه کاهش یافته، اتصال پیشنهادی با یک اتصال با برش شعاعی و یک اتصال با عمق برش ثابت جایگزین شد. نتایج این تحقیق نشان داد که اتصال VS-RWS1 عملکرد چرخه ای مناسبتری نسبت به اتصال RC-RBS دارد و ظرفیت خمشی آن حدود ۱۰ درصد بیشتر است. همچنین کمناش جانبی- پیچشی در نمونه با برش شعاعی به وضوح دیده شد در حالیکه این پدیده در نمونه های شکاف دار رخ نداد. نتیجه مطالعه پارامتری نشان داد که چنانچه پارامترهای ناحیه کاهش یافته در اتصالات شکاف دار، مناسب لحاظ شوند، رفتار آنها از نظر مقاومت خمشی و استهلاک انرژی و سطح شکل پذیری مناسب است و ضوابط لرزه ای را برای بکارگیری در قابهای مقاوم خمشی ویژه ارضا می کنند.

کلمات کلیدی: اتصالات RBS پیچی، مقطع جان کاهش یافته، شکاف عمودی، قابهای مقاوم خمشی، بارگذاری چرخه ای، تحلیل آزمایشگاهی، تحلیل اجزاء محدود.