

مقایسه رفتار غیر خطی ستونهای فولادی با مقطع جعبه‌ای، ساخته شده با جوش شیاری و گوشه

سیدشاکر هاشمی*^۱، امین مسیح زاده^۲، محمد واقفی^۳

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه خلیج فارس بوشهر

* Sh.hashemi@pgu.ac.ir

خلاصه

از آنجا که مقاطع قوطی نسبت به دیگر مقاطع هموزن خود دارای ظرفیت محوری و خمشی مناسبتری می باشند، از آنها بطور گسترده‌ای در سازه‌های مختلف برای تحمل بارهای زلزله به عنوان ستون استفاده میشود. در حال حاضر ستونهای قوطی از کنار هم گذاشتن ورقها و جوش دادن آنها توسط جوشهای شیاری یا گوشه ساخته می شوند. با توجه به مکانیسم خرابی لرزه ای محتمل برای این ستونها، ضرورت بررسی رفتار غیرخطی آنها در حوزه شکل پذیری و مقاومت وجود دارد. در این تحقیق تعدادی ستون با الگوهای مختلف جوشکاری شامل جوش شیاری و جوش گوشه با مقادیر همپوشانی و ساق جوش های متنوع در نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS مدل سازی شده و رفتار غیرخطی آنها مورد بررسی قرار گرفته اند. به کمک ارزیابی چگونگی جذب انرژی، توزیع و تمرکز تنش و ظرفیت نهایی مقطع جعبه‌ای، الگوی مناسب جوشکاری برای ستونهای فولادی با مقطع جعبه ای پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: رفتار لرزه ای، ستون با مقطع جعبه ای، جوش شیاری، جوش گوشه

۱. مقدمه

مقاطع سازه‌ای توخالی از جمله مقاطعی هستند که در سازه‌های مختلف استفاده می‌شوند. کاربرد مقاطع توخالی معمولاً همه زمینه‌ها را پوشش می‌دهد. گاهی اوقات مقاطع توخالی بخاطر قالبشان برای سبکی سازه استفاده می‌شوند، در بقیه موارد هم خصوصیات هندسی این مقاطع کاربردهایشان را تعیین می‌کنند، مثلاً در ساختمانها و عمارتهای بزرگ، مقاطع توخالی اساساً برای ستون ها، تیرهای حمال و قابهای فضایی برای سقف استفاده می‌گردند. در معماری مدرن نیز این مقاطع کاربردهای معماری یا سازه‌ای دیگری پیدا کرده‌اند. این مقاطع همچنین در انواع پلها، دکلهای سازه‌های هیدرولیکی نیز استفاده می‌شوند. استفاده از این مقاطع به دلیل ظرفیت خمشی بالا، داشتن شعاع ژیراسیون بیشتر نسبت به مقاطع هموزن خود و در نتیجه اقتصادی تر بودن برای تحمل بارهای زلزله استفاده می‌شوند.

یکی از این مقاطع که استفاده فراوانی در سازه دارد، مقطع قوطی یا جعبه ای می‌باشد. مقطع قوطی با روشهای مختلفی تولید می‌شود. این مقطع را می‌توان با نورد مقطع دایره‌ای توسط غلتکهای مخصوص انجام داد. این کار می‌تواند بصورت سرد یا گرم و بدون درز یا جوشکاری شده در طول مقطع دایره ای شکل انجام شود. مقاطع مستطیلی یا مربعی گاهی توسط جوش دادن دو مقطع U شکل به همدیگر ساخته می‌شوند. در بعضی اوقات نیز این مقاطع توسط ورق ها ساخته می‌شوند. این ورق ها توسط جوشهای شیاری و یا گوشه در طول به یکدیگر جوش داده می‌شوند. جزئیات تشکیل مقطع قوطی توسط ورق و انواع روش های جوشکاری آنها در شکل (۱) نمایش داده شده است.

هر کدام از این جزئیات و جوشهای شیاری و یا گوشه موجود مزایا و معایب و اثرات خاص خود را در رفتار غیرخطی ستون دارد. این مطلب که کدام ستون عملکرد بهتری دارد همواره بصورت سوال در ذهن مهندسين وجود دارد. با وجود اینکه رفتار ستون های قوطی یک عنوان کلاسیک برای تحقیق می باشد و تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شده است، ولی هنوز فقدان این دانش وجود دارد که کدام یک از جوش های شیاری و یا گوشه بکار رفته در ساخت مقطع قوطی باعث ایجاد رفتار بهتری در حوزه تغییر شکل و مقاومت می‌گردد. اغلب تحقیقات سابق به مواردی از قبیل تغییر شکلهای غیرخطی مقاطع قوطی شکل تحت بارگذاری های مختلف [۱]، تنش های محبوس در ستونهای جوشکاری شده متأثر از فرآیند جوشکاری [۲]،