



روش‌های تقویت ستون‌های فولادی پر شده با بتن

عادل فردوسی^۱، بهنام سرابی^۲

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، گروه مهندسی عمران، دانشگاه هرمزگان

Adel.ferdosi@gmail.com
Becks_behnam@yahoo.com

خلاصه

ستون‌های مرکب عمدتاً به دو گروه ستون‌های فولادی مدفون شده در بتن و ستون‌های فولادی پر شده با بتن تقسیم می‌شوند. در این میان ستون‌های فولادی پر شده با بتن در مقایسه با ستون‌های مدفون در بتن دارای مزایایی از قبیل عدم نیاز به قالب‌بندی و میلگرد گذاری، اثر محصور کنندگی فولاد بر بتن، شکل‌پذیری و جذب انرژی بالا، کاهش افت و خزش بتن، سرعت ساخت بالا و ظرفیت باربری مناسب هستند. به دلیل موارد فوق در سال‌های اخیر محققین توجه بیشتری به این نوع مقاطع داشته‌اند و به منظور بهبود رفتار این ستون‌ها راهکارهای متفاوتی را پیشنهاد کرده‌اند. در این مقاله مقایسه‌ای بین انواع روش‌های تقویت و بهبود رفتار این ستون‌ها ارائه شده است. نتایج آزمایشات مختلف نشان می‌دهد که استفاده از این روش‌ها در مجموع باعث افزایش ظرفیت باربری و مقاومت نهایی، افزایش ظرفیت خمشی، پیچشی و کششی، بهبود خاصیت محصور کنندگی فولاد بر روی بتن، افزایش طاقت و خستگی، جلوگیری از کمانش موضعی و کلی و افزایش شکل‌پذیری و جذب انرژی این ستون‌ها می‌شود.

کلمات کلیدی: ستون‌های فولادی پر شده با بتن، تقویت، کمانش، مقاومت نهایی

۱. مقدمه

امروزه استفاده از ترکیب مصالح در ساخت سازه‌ها به منظور سبک سازی، افزایش کارایی و سرعت ساخت متداول شده است. در بین مقاطع مرکب استفاده از ستون‌های مرکب بتنی-فولادی در سازه پل‌ها و ستون‌های ساختمان‌های بلند دارای مزایای قابل توجهی می‌باشد. یکی از دلایل گسترش استفاده از ستون‌های مختلط بتن- فولاد در صنعت ساختمان سازی، حفاظت ساختمان‌های فولادی در مقابل آتش‌سوزی بوده است [۱]. از آنجا که مقاطع فولادی در حرارت شدید، بسیار آسیب‌پذیر بوده و در مواجهه با آتش به سرعت خواص مکانیکی- مقاومتی خود را از دست می‌دهند، به این منظور برای بهبود این خواص، ستون‌های فولادی را داخل بتن قرار می‌دادند یا به نحوی با بتن ترکیب می‌کردند. از طرفی استفاده صرف از مصالح فولادی موجب بالا رفتن هزینه‌های طراحی شده و در سازه‌های بلند منجر به تغییر شکل‌های بزرگ در بارگذاری جانبی می‌گردد. همچنین مقاطع ستون‌های بتن آرمه دارای وزن و حجم زیاد، زمان ساخت طولانی، افت زیاد مقاومت در بارگذاری لرزه‌ای و ضریب اعتماد پایین می‌باشند. در صورتی که از ترکیب این دو مصالح، عضو سازه‌ای با مقاومت، شکل‌پذیری و جذب انرژی مطلوب حاصل می‌شود که با طراحی مناسب می‌تواند جوابگوی بسیاری از نیازهای مهندسی باشد. به این ترتیب بود که ستون‌های مرکب فولادی - بتنی دارای هویت مستقلی شده و در استانداردهای طراحی اروپا (BS 4500 و Euro code 4-1993)، ژاپن و آمریکا (ACI 318 و AS 3600، AISC-LRFD) بخش‌هایی به طراحی اینگونه ستون‌ها اختصاص داده شد. ستون‌های مرکب عمدتاً به دو گروه ستون‌های فولادی مدفون شده در بتن^۱ و ستون‌های فولادی پر شده با بتن^۲ تقسیم می‌شوند [۲]. در این میان ستون‌های فولادی پر شده با بتن در مقایسه با ستون‌های مدفون در بتن دارای مزایایی از قبیل عدم نیاز به قالب‌بندی و میلگرد گذاری، اثر محصور کنندگی فولاد بر بتن، شکل‌پذیری و جذب انرژی بالا، کاهش افت و خزش بتن، سرعت ساخت بالا و ظرفیت باربری مناسب هستند.

¹ -Concrete Encased Columns

² -Concrete Filled Tubes