

کاربرد آلیاژهای حافظه‌دار شکلی در اتصالات سازه‌های فولادی

علیرضا فیوض^۱، سید شاکر هاشمی^۲، احسان شادمند^۳

۱-استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۲-استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۳-دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه خلیج فارس بوشهر

fiouz@pgu.ac.ir

خلاصه

یکی از روش‌های هوشمند نمودن سیستم‌های سازه‌ای بهره‌گیری از مواد هوشمند می‌باشد. از جمله این مواد می‌توان به آلیاژهای حافظه‌دار شکلی اشاره نمود. این نوع آلیاژ به علت داشتن ویژگی‌های منحصر به فردی همچون خاصیت فوق ارتجاعی و اثر حافظه‌دار شکلی توجه بسیاری از محققین را جهت استفاده در سازه به خود جلب نموده است. این خواص ناشی از تبدیل فازهای آستنیت و مارتنزیت می‌باشد که در اثر تغییر در دما و تنش اتفاق می‌افتد. اتصالات سازه‌های فولادی به علت آسیب‌پذیری در هنگام وقوع زلزله اهمیت ویژه‌ای دارند. به همین سبب به‌کارگیری راه-حل‌هایی برای افزایش ایمنی و کارایی اتصالات بسیار ضروری است. هدف از انجام این مقاله بررسی کاربرد آلیاژهای حافظه‌دار شکلی در اتصالات سازه‌های فولادی جهت کنترل رفتار این سازه‌ها می‌باشد. جهت انجام این مطالعه به بررسی یک قاب فولادی در حالت‌های مجهز به اتصال صلب و اتصال حافظه‌دار شکلی پرداخته شده است. نتایج بیانگر این است که قاب مجهز به اتصال حافظه‌دار شکلی مقدار تغییر مکان باقیمانده در سقف پس از وقوع زلزله کمتر از حالت استفاده از اتصال صلب می‌باشد و این اتصال سعی بر بازگرداندن سازه به حالت اولیه خود دارد.

کلمات کلیدی: آلیاژ حافظه‌دار شکلی، اتصال تیر به ستون، خاصیت فوق ارتجاعی، اثر حافظه‌دار شکلی.

۱. مقدمه

سیستم‌های هوشمند مورد استفاده در سازه‌های مهندسی، به سیستم‌هایی گفته می‌شود که توانایی انطباق رفتار خود با بارهای وارد بر آن را دارا می‌باشد و در زمان بارگذاری با ایجاد پاسخ‌های مناسب موجب به حداقل رسیدن آسیب‌های احتمالی وارد بر سازه می‌شود[۱].

یکی از روش‌های هوشمند نمودن سیستم سازه‌ای استفاده از مواد هوشمند می‌باشد. با توسعه علم، مواد با کیفیت و کارایی‌های بالا پا به عرصه مهندسی سازه گذاشته‌اند. امروزه محققین زیادی بر روی استفاده از مواد هوشمند به علت خواص ویژه آن‌ها در مهندسی عمران تمرکز کرده‌اند[۲]. به عنوان نمونه‌ای از این مواد هوشمند می‌توان به آلیاژهای حافظه‌دار شکلی اشاره نمود. آلیاژهای حافظه‌دار شکلی به علت دارا بودن رفتارهای ویژه مانند رفتار فوق الاستیک (تحمل کرنش‌های بالا) و اثر حافظه‌دار شکلی (امکان حذف کرنش‌های پسماند با اعمال دما) مورد توجه محققین قرار گرفته است[۳].

یکی از اعضای مهم و آسیب‌پذیر در قاب‌های خمشی اتصالات می‌باشد. خسارت‌های قابل توجه وارد به قاب‌های خمشی فولادی با اتصال صلب جوشی در زلزله‌های نورت‌ریج (۱۹۹۴) و کوبه (۱۹۹۵) نشان می‌دهد که چنین قاب‌هایی دارای آسیب‌پذیری بالایی نسبت به آنچه قبلاً تصور می‌شد دارند. این آسیب در بسیاری از اتصالات جوشی تیر به ستون قابل مشاهده می‌باشد[۴]. از این رو می‌توان اتصالات قاب‌های خمشی را به عنوان بخشی از سازه که با بهبود رفتار آن عملکرد کلی سازه را افزایش داد در نظر گرفت.

^۱استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر

^۲استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر

^۳دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه خلیج فارس بوشهر