

بهبود شکل پذیری سیستم‌های فولادی با استفاده از دورگیری بتنی

دکتر احمد نیکنام، دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران

آزاد یزدانی، کارشناس ارشد مهندسی زلزله

تهران، نارمک، دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده:

سیستم قاب مقاوم خمشی (MRF) به علت آزادی عمل در طراحی داخلی و جایگزینی مطلوب بازشوها، علی‌رغم ضعف در برابر اثرات $P-\Delta$ و مشکلات ناشی از تامین گیرداری، یکی از سیستم‌های رایج ساختمانها است. در سیستم فوق به دلیل اتصالات گیردار همواره مسائلی همچون ضعف جوش، وقوع کمانش‌های موضعی و عدم استفاده از سخت‌کننده‌ها مطرح شده است.

زلزله نرت‌ریچ در آمریکا این نواقص را به نمایش گذاشته است. مشکل دیگر این سیستم‌ها جابجایی جانبی نسبتاً زیاد آنها تحت اثر بار آیین‌نامه‌ای به دلیل برخورداری از نرمی نسبی زیاد می‌باشد برای محدود کردن جابجایی جانبی بایستی سازه طراحی شده را تقویت کرد که مفهوم آن بطور غیرمستقیم کاهش ضریب رفتار (R) است.

در این مقاله این نوع سازه‌ها با دورگیری بتنی تقویت شده و به صورت سه‌بعدی با در نظر گرفتن ترک خوردگی در بتن و رفتار غیرخطی فولاد و بتن به وسیله نرم افزار ANSYS مدل سازی و با تحلیل دینامیکی غیرخطی و دورگیری مقاطع فولادی با بتن و تشکیل مقطع مرکب، تقویت سازه‌های فولادی در کمانش موضعی و بهبود شکل پذیری و سخت تر کردن سیستم و در نتیجه محدود کردن جابجایی جانبی و انتقال مفاصل پلاستیک از ستون به تیر (گامی در جهت شکل پذیری ویژه) بررسی شده است.

۱- مقدمه

سختی جانبی قاب‌های صلب به سختی خمشی ستونها، تیرها و اتصالات در صفحه خمش بستگی دارد. سیستم قاب صلب بتنی به علت امکان تامین گیرداری و صلبیت در اتصالات دارای رفتار لرزه‌ای مناسب است لیکن از نرمی زیادی برخوردار بوده و مسائلی نظیر کیفیت اجرای وجود دارد، از طرف دیگر سیستم قاب صلب فولادی از مسائلی همچون مشکلات تامین اتصالات صلب، ضعف جوش، عدم علاقه به استفاده از سخت‌کننده‌ها و احتمال وقوع کمانش‌های موضعی رنج می‌برد.

در سازه‌های مرکب از مزایای هر دو نوع سازه فولادی و بتنی همزمان استفاده می‌شود. بدین معنی که سازه‌های محصور شده با بتن، انعطاف پذیری بیشتری نسبت به سازه‌های بتنی دارند، در عین حال سخت تر و در نتیجه آمادگی کمتری برای کمانش نسبت به سازه‌های فولادی دارند. همچنین مقاومت اعضای مرکب در برابر آتش سوزی نسبت به اعضای فولادی به مراتب بیشتر و وزن و ابعاد آنها از اعضای بتن آرمه کمتر می‌باشد و از طرف دیگر، گرانتر از سازه‌های بتنی هستند و از مزایای دیگر این سیستم اجرای اتصال صلب می‌باشد.