



بررسی میزان جذب انرژی قاب‌های خمشی بتن آرمه تقویت شده با مهارندهای واگرا و دیوارهای برشی

محمد رضا حسین زاده^۱، مهدی فدایی دهکردی^۲، مجتبی لیب زاده^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان

۲- کارشناس ارشد سازه

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

mr.hoseinzade@yahoo.com

خلاصه

از مهمترین فاکتورهای انتخاب یک سیستم سازه‌ای مقاوم در برابر زلزله، میزان جذب و استهلاک انرژی‌های وارده توسط آن سیستم می‌باشد. مطالعه روی قدرت استهلاک انرژی قاب‌های خمشی بتنی که با مهارندهای واگرای فولادی یا دیواربرشی بتنی ترکیب شده‌اند نسبت به سایر سیستم‌ها کمتر مورد توجه محققان بوده است. در این تحقیق سعی شده است با انجام تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه‌ی زمانی نود قاب تحت اثر نگاشت زلزله‌ی ناغان، به کمک نرم افزار ABAQUS عوامل موثر بر میزان استهلاک انرژی سیستم‌های نام برده مورد مطالعه قرار گیرد. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در قاب‌های مهاربندی شده انرژی ورودی بیشتری نسبت به سیستم قاب-دیواربرشی مستهلک می‌شود.

کلمات کلیدی: زلزله، جذب انرژی، قاب خمشی، مهاربند واگرا، دیوار برشی

۱. مقدمه

تحقیقات و مطالعات گوناگون حاکی از آن است که اثرات مخرب زلزله بسیار متأثر از انرژی لرزه‌ای رسیده به سازه در طول زمان زلزله می‌باشد، که مقداری از این انرژی توسط اعضای سازه به علت رفتار غیرخطی آنها جذب و مستهلک می‌شود و هرچه میزان این انرژی جذب شده، قبل از خرابی سازه (خرابی سازه با تعریف شاخص‌های مختلفی کنترل می‌شود) بیشتر باشد عملکرد سازه در هنگام وقوع زلزله بهتر است. برای مقاوم سازی ساختمان‌های بتن آرمه، روش‌های گوناگونی وجود دارد. کاربرد هر روش متفاوت بوده و قابلیت استفاده از آن در موارد خاص خود می‌باشد. مقاوم سازی می‌تواند بصورت محلی بر روی اعضای ساختمان اجرا گردد. از روش‌های رایج مقاوم سازی لرزه‌ای اعضای بتن آرمه می‌توان به استفاده از ورق‌های فولادی اشاره نمود که معمولاً توسط چسب‌های قوی اپوکسی یا بولت به سطح عضو بتنی چسبانیده می‌شوند، همچنین استفاده از ورق‌های FRP که برای این منظور اخیراً کاربرد بسیاری پیدا نموده‌اند. از نمونه‌های دیگر تقویت محلی اعضا می‌توان به بتن ویژه HPFRCC اشاره نمود که هم به صورت تر و هم بصورت ورق‌های از پیش ساخته، مشابه ورق‌های فولادی قابلیت اتصال به سطوح بتنی را دارا هستند. مقاوم سازی همچنین می‌تواند بصورت عمومی بر روی کل ساختمان و یا قسمت‌هایی از آن با استفاده از سیستم‌های برش گیر مانند دیوارهای برشی بتنی، آجری و یا فولادی و یا قاب‌های فولادی و یا مهارندهای فولادی اجرا گردد. در مورد مهارندهای فولادی که اخیراً مورد توجه بسیار قرار گرفته‌اند، مهاربند می‌تواند خارج از صفحه قاب بتنی به آن متصل گردیده (مهاربند خارجی) و یا بصورت منفرد در داخل قاب‌های بتنی اجرا گردند (مهاربند داخلی). انتخاب روش و یا روش‌های مورد نظر برای تقویت ساختمان بتن آرمه و یا اعضای آن به عوامل متعددی بستگی خواهد داشت. از جمله این عوامل میزان افزایش مقاومت، وضعیت ساختمان و اعضای آن و ملاحظات اقتصادی را می‌توان برشمرد. [۱]

۲. اشاره‌ای به پیشینه موضوع

یوکسل و ایلکی در دانشگاه فنی استانبول ترکیه تأثیر CFRP بر مقاوم سازی و میزان جذب انرژی قاب‌های بتن آرمه را مورد مطالعه قرار دادند [۲]. علی خیرالدین، حسین نادرپور، سید روح الله حسینی واعظ، تأثیر محصور کنندگی صفحات FRP در شکل پذیری اعضای بتن آرمه را مورد بررسی قرار