

بهسازی موضعی تیر و ستون در سازه‌های بتنی توسط ورقه‌های FRP

اصغر امانی

استادیار گروه مهندسی عمران، موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی غیردولتی بنیان

asghar.amani@yahoo.com

سروش نصیری خدارحمی

دانشجوی کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی غیرانتفاعی غیردولتی بنیان

soroush.nasiri1987@gmail.com

چکیده

درصد بالایی از ساختمان‌های بتن مسلح که تاکنون در کشور ساخته شده‌اند، در برابر زلزله مقاوم نیستند زیرا سازه‌های بتن مسلح موجود غالباً بر اساس آئین‌نامه‌های قدیمی طراحی شده و اکثر آن‌ها الزامات آئین‌نامه‌های جدید را ارضاء نمی‌کنند. علاوه بر آن ضعف‌های اجرایی نیز مزید بر علت شده و ساختمان‌ها را آسیب‌پذیرتر ساخته است. از این رو نیاز به روش‌های مختلف بهسازی این ساختمان‌ها برای متحمل شدن نیروهای جانبی با روش‌های مختلف قابل اعتماد، آسان، سریع و اقتصادی محسوس هست. استفاده از مصالح CFRP در بهسازی سازه‌های بتنی از روش‌های نوین هست که در دهه‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق یک قاب بتنی خمشی ۸ طبقه که مطابق با آئین‌نامه‌های قدیمی طراحی شده برای بهسازی لرزه‌ای با مصالح FRP انتخاب گردیده است. جهت مدل‌سازی قاب و ورقه‌های FRP از نرم‌افزار اوپن سیز استفاده شده است. ابتدا پاسخ لرزه‌ای و وضعیت مفاصل پلاستیک و سطح عملکرد سازه قبل از بهسازی توسط آنالیز استاتیکی غیرخطی بررسی شد، سپس سازه موردنظر در محل اتصال تیر به ستون به دو روش بهسازی جان و بهسازی بال تیر در محل اتصال تیر به ستون مقاوم سازی شده با ورق FRP آنالیز استاتیکی غیرخطی انجام شد. نتایج نشان داد که بهسازی بر روی جان دارای نتایج مطلوب‌تری بوده و نسبت به طول‌های مختلف ورق‌های FRP حساسیت بیشتری دارد.

کلمات کلیدی: بهسازی، سازه‌های بتنی، CFRP، پاسخ لرزه‌ای سازه، سطح عملکرد

۱. مقدمه

در جهان امروزی مباحث مربوط به بحران با نگرش‌های متفاوتی مطرح می‌گردد اما مهم‌تر از آن مدیریت بحران است چراکه در بروز حادثه و بحران، پیشگیری‌ها، پیش‌بینی‌ها بسیار اهمیت دارند. ایران با داشتن زلزله‌های بزرگ هر پنج سال یک‌بار و زلزله‌های متوسط سالیانه و همچنین حوادث غیرمترقبه نظیر سیل و طوفان و جنگ، شاید یکی از پر بحران‌ترین کشورهای جهان باشد [۱ و ۲].

با پیشرفت علم و دانش و فناوری بشر، شاهد فعالیت‌های گسترده در زمینه‌ی استفاده بهینه از منابع انرژی نظیر منابع نفت و گاز و... هستیم که به تبع این فن‌آوری، ساخت ابنیه متناسب با هریک از زمینه‌های مزبور در اولویت طراحی قرار می‌گیرد. همچنین رشد روزافزون جمعیت و کمبود فضاهای ساختمانی به‌ویژه در شهرهای بزرگ و پرتراکم، متصدیان ساختمان را بر آن داشته است که به ساختمان‌های مرتفع رو آورند. وظیفه مهندسين در طراحی و ساخت این‌گونه سازه‌ها این است که با احتساب خطرپذیری و مدیریت بحران در طی عمر مفید سازه قابلیت مقابله و مقاومت آن را در برابر پدیده‌های اتفاقی و ناهنجار، از قبیل زلزله، سیل، طوفان و یا آتش‌سوزی مدنظر قرار داده باشند تا از خسارات عمده جانی و مالی تا حد ممکن جلوگیری به عمل آید. در سال‌های اخیر با توجه به انبوه سازه‌های غیر مقاوم و خسارات حاصله، در رابطه با مدیریت بحران و طراحی سازه‌ها در

¹ Opensees (Open System for Earthquake Engineering Simulation)