

بررسی تأثیر ژاکت های فولادی بر عملکرد ستون های بتنی

سجاد حسین پور ۱، مریم میرزائی ۲، مرتضی هادی پور ۳

۱- دانشجوی دکتری گروه عمران، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی اراک، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه عمران، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی چالوس، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه عمران، واحد تنکابن، دانشگاه غیرانتفاعی آیندگان، ایران

خلاصه

در سال های اخیر به طور متوسط هر پنج سال یکبار زمین لرزه ای با صدمات جانی و مالی بسیار بالا در نقطه ای از کشور اتفاق افتاده است و در حال حاضر ایران در صدر کشورهایی است، که وقوع زلزله در آنها با تلفات جانی بالا همراه است. با توجه به اینکه ساختمان های قدیمی بخش قابل توجهی از سازه های موجود در ایران را تشکیل می دهند و تقویت و بهسازی ساختمان ها میتواند باعث کاهش خسارات شود. در این مقاله استفاده از ژاکت فولادی و تأثیر ضخامت ژاکت بر عملکرد لرزه ای ستون ها در پنج حالت مختلف مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. مدلسازی تمامی نمونه ها در نرم افزار المان محدود ANSYS انجام شده است. نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است که با افزایش ضخامت ژاکت و استفاده از ستون های مرکب میتوان میزان جذب انرژی، شکل پذیری و مقاومت نهایی سیستم را به میزان قابل توجهی افزایش داد.

کلمات کلیدی: عملکرد لرزه ای، ستون بتنی، ژاکت فولادی، بهسازی ساختمان.

۱. مقدمه

یکی از معیارهای اصلی در هر طرح مقاوم سازی، کاهش تنش در اعضای سازه ای می باشد به طوریکه هیچ عضوی تحت تنش هایی بیش از ظرفیت خود قرار نگیرد. از آنجا که بسیاری از ساختمان های موجود تنها برای تحمل بارهای ثقلی طراحی شده اند، در صورت اعمال بارهای جانبی، غالب اعضا بیش از ظرفیت و حدود مجاز آیین نامه ای بارگذاری خواهند شد. چنین مسئله ای در اعضای خمشی موجب بروز پدیده هایی چون تشکیل مفصل های پلاستیک، تغییر شکل های خمیری و ایجاد پیچش های ثانویه، گسیختگی برشی مقطع و در اعضای فشاری کمانش کلی و جزئی مقطع می گردد.

بازسازی و مقاوم سازی ستون های بتن آرمه به دلایلی مانند تغییر کاربری و یا نیاز به بهبود مقاومت و شکل پذیری سازه در برابر زلزله ضروری است. اثرات غیر خطی بتن مسلح در هنگام وقوع زلزله از یک سری مکانیزم هایی شامل شکست بتنی و ترک خوردن آن، کمانش آرماتورها، تسلیم آرماتورها و همچنین اندرکنش بین نیروهای محوری، خمشی دو محوری، نیروی برشی دو محوری و لنگر پیچشی و نیز کاهش سختی و مقاومت تحت بارگذاری دوره ای نتیجه می شود. برای افزایش شکل پذیری، مقاومت خمشی و انعطاف پذیری و مقاومت برشی ستون ها می توان از یک لایه ی اضافی بتن مسلح که به صورت ژاکت دور ستون قرار میگیرد استفاده کرد. کاربرد این تفکیک بیشتر برای ستون های ساختمان ها است.

محققان بسیار سعی نمودند با استفاده از انواع ژاکت ها، رفتار ستون های تقویت شده را بررسی نمایند. اولین بار کستوماتا و همکارانش در سال ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ موضوع استفاده از ورق های FRP را جهت مقاوم سازی ارائه کردند. در این مطالعه ۵ ستون دایره ای و ۱۰ ستون مستطیلی را تحت بار چرخه ای قرار دادند و اثر ورق های FRP را بررسی کردند [۱]. کارلوس چستر و همکاران در سال ۲۰۱۰ تقویت ستون بتنی دایره ای را با استفاده از ورق های FRP مورد آزمایش قرار دادند. نتایج بصورت نمودارهای نیرو- تغییر مکان ارائه شد [۲]. Garzon-Roca و همکاران ۱۶ مدل ستون بتنی، در نرم افزار اجزای محدود مدلسازی کردند. ستون ها با ژاکت فلزی