



## بررسی رفتار ستون بتنی تقویت شده به دو روش ژاکت بتنی و الیاف CFRP به روش اجزاء محدود

محمدعلی دشتی رحمت آبادی<sup>۱</sup>، نسیم کردی<sup>۲</sup>، فاطمه فقیه خراسانی<sup>۳</sup>، نرگس توفیقی  
محمدی<sup>۴</sup>

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی یزد

۲، ۴ - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی یزد

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی نیشابور

narges.tofighi@gmail.com

### خلاصه

در ستون‌های بتن آرمه خرابی‌های ناشی از زلزله منجر به شکست ستون قبل از تشکیل مفصل پلاستیک در تیر می‌گردد. در نتیجه روش‌های مختلفی برای بهبود ظرفیت خمشی، برشی و شکل‌پذیری ستون‌ها توسط افزایش محصورشدگی ارائه شده است که عملکرد مناسبی طی زلزله‌های مختلف داشته‌اند. از آن جمله استفاده از ژاکت بتنی و الیاف CFRP می‌باشد. در این مقاله کارایی روش‌های مختلف مقاوم‌سازی در بهبود رفتار ستون‌های بتنی به صورت عددی در نرم افزار ABAQUS مورد مطالعه قرار گرفت و صحت‌سنجی مدل‌سازی با بررسی نتایج آزمایشات انجام شده توسط محققین پیشین انجام گردید. نتایج نشان می‌دهد که افزایش مقاومت جانبی و سختی در نمونه‌های تقویت‌شده با ژاکت بتنی خیلی بیشتر از نمونه‌های تقویت شده با CFRP می‌باشد. در حالی که میزان شکل‌پذیری نمونه‌های تقویت شده با CFRP بهتر از نمونه‌های تقویت شده با ژاکت بتنی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** مقاوم سازی، ستون بتنی، ژاکت بتنی، الیاف CFRP.

### ۱. مقدمه

مقاوم‌سازی ستون‌های بتنی به منظور افزایش مقاومت خمشی، برشی و ظرفیت شکل‌پذیری ستون صورت می‌پذیرد. در ستون‌های بتن آرمه خرابی‌های ناشی از زلزله مربوط به شکست‌های ناشی از طول وصله ناکافی، شکست‌های ناشی از برش، شکست‌های خمشی به علت عدم شکل‌پذیری کافی و گسیختگی‌های ناشی از کمانش میلگردهای طولی و عدم محصورشدگی مناسب می‌باشد. وجود عوامل مذکور منجر به شکست ستون قبل از تشکیل مفصل پلاستیک در تیر می‌گردد. در نتیجه روش‌های مختلفی برای بهبود رفتار لرزه‌ای ستون‌ها با ایجاد محصورشدگی جانبی ارائه شده است. قرارگیری بتن تحت تنش‌های فشاری چندمحوره باعث افزایش مقاومت و شکل‌پذیری بتن می‌گردد، که این افزایش مقاومت و شکل‌پذیری به دلیل جلوگیری از گسترش ترک‌های عرضی در بتن می‌باشد. تنش‌های چندمحوره با محصورکردن بتن به روش‌های مختلف ایجاد می‌شوند. از آن جمله استفاده از ژاکت بتنی و استفاده از الیاف CFRP می‌باشد.

به منظور بررسی تأثیر هر یک از این روش‌ها بر مقاومت خمشی و برشی، ظرفیت باربری محوری و ظرفیت شکل‌پذیری ستون، آزمایشات زیادی انجام شده است. به عنوان نمونه آزمایشاتی که (ادوارد جولیو وهمکاران، ۲۰۰۵) [۹] در زمینه استفاده از ژاکت بتنی و آزمایشاتی که (پالسن و کایا، ۲۰۰۴) [۱۱] در زمینه استفاده از الیاف CFRP انجام داده‌اند. جهت مقایسه‌ی این دو روش نیز آزمایشات فراوانی صورت گرفته است. به عنوان نمونه آزمایشاتی که توسط (وندروز و دریتسز، ۲۰۰۸) [۱۲] انجام شده است. در این مقاله ضمن تشریح روش‌های مقاوم‌سازی مذکور به مقایسه‌ی نتایج حاصل از مدل‌سازی در نرم‌افزار ABAQUS با نتایج آزمایشات پرداخته می‌شود.