



## بررسی رفتار سازه های بتن آرمه مقاوم سازی شده با CFRP در محل اتصال تیر و ستون تحت اثر بار انفجار

عباس رضوانی<sup>۱\*</sup>، سید وحید رضوی طوسی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-سازه، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران، Rezvani.abas@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، Vrazavi@jsu.ac.ir

### چکیده

با توجه به گسترش حملات تروریستی به وسیله مواد منفجره در نقاط مختلف جهان بیشترین تلفات جانی و مالی به واسطه انفجار ساختمانها در اثر انفجار در قیاس با هر اثر مستقیم دیگری صورت پذیرفته است، که همین امر منجر به توجه روز افزون جوامع علمی و مهندسی به انجام پدافند غیر عامل و بالا بردن مقاومت و تقویت سازهها براساس عملکرد شده است. در این میان در سازه های با سیستم قاب خمشی بتن آرمه، تغییر مکان مفاصل پلاستیک غیرخطی به دور از بر ستون و به سمت داخل تیرها در اتصالات با استفاده از دورپیچ کامپوزیت پلیمری تقویت شده با الیاف کربن (CFRP) به عنوان روشی برای مقاومسازی پیشنهاد گردید تا از شکل گیری ناخوشایند شکست ترد گره جلوگیری نماید. بدین منظور یک ساختمان هفت طبقه قاب خمشی بتن آرمه که نواحی مفاصل پلاستیک آن توسط CFRP Wrap مقاوم سازی شدهاند، با استفاده از نرم افزار المان محدود ABAQUS به روش آنالیز دینامیکی غیر خطی تحت اثر بار انفجار بررسی شده است. نتایج آنالیز نشان داده است که استفاده از مقاومسازی نواحی پلاستیک با CFRP Wrap، سبب شده است که پاسخ جابجایی بیشینه سازه در برابر بار انفجار حدود ۳۰ درصد کاهش و انرژی داخلی سیستم حدود ۱۶ درصد افزایش یابد.

واژه‌های کلیدی: مقاومسازی، CFRP، بارگذاری انفجار، ABAQUS.

### ۱- مقدمه

در طی سال های اخیر موضوع تقویت و مقاوم سازی سازهها به طور گستردهای در جوامع علمی و مهندسی مطرح گردیده است. از دیدگاه علمی تمام سازههایی که براساس اصول و ضوابط حال حاضر آیین‌نامه‌های طراحی و یا به دلیل قصور عوامل ذیربط و نبود کیفیت لازم برای مصالح به طور صحیح و اصولی طراحی و اجرا نشدهاند، نیاز به تقویت و مقاومسازی دارند. روشهای مقاومسازی قابها شامل ژاکت‌های فلزی و بتنی، استفاده از سیستم نبشی کنج و همچنین روشهای جدید استفاده از کامپوزیت های پلیمری تقویت شده (FRP) می‌باشد. در دهه‌های اخیر استفاده از FRP ها در مقاوم سازی قسمت های مختلف سازهها به طور گسترده مورد توجه واقع شده است [۱ و ۲]. در این میان CFRP به دلیل مقاومت کششی قابل ملاحظه و مقاومت بسیار بالا در برابر خستگی و خوردگی در مقاومسازی سازههای بتن آرمه بیشتر استفاده شده است [۳ و ۴]. یکی از روش های مقاوم سازی محل اتصال تیر و ستون جهت دور کردن مفصل پلاستیک از ستون و به کار بردن فلسفه ستون قوی و تیر ضعیف استفاده از CFRP است [۵ و ۶]. در این رابطه می توان به پژوهش مهینی و همکاران در مقاوم سازی اتصال خارجی تیر به ستون با CFRP تحت اثر بارهای سیکلی اشاره نمود. ایشان نشان دادند که با تقویت جان تیر با CFRP ظرفیت جذب انرژی اتصالات