



مقاومسازی سازه‌های بتن آرمه با ورق‌های CFRP با در نظر گرفتن اثر جداسازی ورق از سطح بتن تحت اثر بار ناشی از انفجار داخلی

امید بهشت خو¹، علی علی‌پور²، عبدالرضا زارع³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه یاسوج

2- استادیار، دانشگاه یاسوج

3- استادیار، دانشگاه یاسوج

Omid_civil_85@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله به مبحث مقاومسازی سازه‌های بتن آرمه‌ی کوتاه مرتبه با ورق‌های CFRP که تحت اثر بار ناشی از انفجار داخلی قرار دارند، پرداخته شده است. بدین منظور یک سازه‌ی بتن آرمه‌ی دو طبقه که بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان بارگذاری و بر اساس مبحث نهم مقررات ملی ساختمان طراحی شده است، تحت بار ناشی از انفجار داخلی قرار گرفته است. به منظور دستیابی به نتایجی که به واقعیت نزدیک تر باشد، تلاش شده است تا تاثیر جداسازی احتمالی ورق‌های FRP از سطح بتن (debonding) نیز در مدلسازی لحاظ گردد. در گام بعد همین سازه با استفاده از ورق‌های CFRP در دو محل مختلف و بصورت مجزا مقاومسازی شده و مشابه حالت قبل تحت همان میزان بار انفجاری قرار گرفته است. جهت انجام تحلیل‌ها از نرم‌افزار توانمند ABAQUS استفاده شده است. نتایج حاصل از تحلیل از جمله آسیب فشاری، آسیب کششی و تغییر مکان در هر دو حالت استخراج و با یکدیگر مقایسه شده‌اند. نتایج بر بهبود رفتار سازه در صورت استفاده از ورق‌های CFRP دلالت دارد.

کلمات کلیدی: قاب خمشی ویژه بتن آرمه، ورق‌های CFRP، تی.ان.تی، آسیب کششی، آسیب فشاری

1. مقدمه

با توجه به شرایط حساس منطقه و جهان و امکان جنگ و حملات تروریستی، مطالعه‌ی رفتار سازه‌ها در بارگذاری انفجاری و یافتن راه حلی در جهت بهبود مقاومت آنها امری اجتناب ناپذیر است. انفجار به صورت آزاد شدن ناگهانی و سریع حجم بسیار زیادی از انرژی تعریف می‌شود که تولید نور، گرما، صدا و موجی به صورت موج ضربه‌ای می‌کند. عملیات مقاوم سازی انفجاری یک سازه در گرو حداقل کردن تلفات جانی بوسیله کاهش شکست موضعی سازه‌ای، کنترل آوار معلق و پیشگیری از انهدام پیشرونده تا زمانی که ساختمان تخلیه شود، می باشد. به طور خاص، ساختمان‌های حیاتی و آسیب پذیر حکومتی، نظامی و حقوقی، پل‌های استراتژیک و ترمینال‌های حمل و نقل، تاسیسات شیمیایی، نفتی و هسته‌ای همگی از سوی حملات تروریستی مورد تهدید می‌باشند. در حال حاضر بالا بردن مقاومت انفجاری برخی از سازه‌های موجود که مشخصاً در برابر انفجار طراحی نشده‌اند، مورد تقاضا می باشد. یک تکنیک کارآمد در جهت نایل شدن به این هدف مقاوم سازی با استفاده از ترکیبات پلیمر مصلح شده با الیاف می باشد. امروزه این مواد به منظور بهبود خرابی سازه‌ها یا افزایش ظرفیت باربری آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ترکیبات دارای خصوصیات از جمله مقاومت بالا، جذب انرژی بالا و وزن کم می باشد بنابراین استفاده از آن مقاومت اعضای سازه‌ای را بطور قابل توجهی افزایش می‌دهد و بدون افزایش قابل توجه جرم و سختی، باعث افزایش مقاومت کششی و خمشی آن‌ها می‌شود. استفاده از این مصالح جهت مقاوم سازی ساختمان‌ها در مقایسه با دیگر مصالح از جمله تقویت با استفاده از ورق‌های فلزی کارآمدتر می باشد [6].

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه یاسوج

² استادیار دانشگاه یاسوج

³ استادیار دانشگاه یاسوج