



بررسی تأثیر ورقهای FRP در دالهای بتن آرمه تحت بار گذاری انفجاری

سید مرتضی نصیرائی^۱، ایمان منصوری^۲، علیرضا میر جلیلی^۳، امیر یونسی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد واحد تفت

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی بیرجند

۳- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

۴- کارشناس ارشد سازه هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان

mansouri@birjandut.ac.ir

خلاصه

با نگرش به این موضوع که سلاح‌های کنترلی و پیشرفته جایگزین اکثر سلاح‌های سنتی گردیده‌اند و به راحتی از فواصل دور می‌توان جان هزاران انسان را مورد تهدید جدی قرار داد، توجه به امر پدافند غیر عامل، طبیعی جلوه می‌نماید. در این مقاله به بررسی رفتار دال‌های یک طرفه مقاوم سازی شده با ورق‌های FRP تحت انفجار تماسی می‌پردازیم و به همین منظور از نرم افزار شبیه ساز اجزای محدود ANSYS AUTODYN استفاده میکنیم، دال بتن مسلح تقویت شده با ورق‌های FRP تحت بار انفجار تماسی در سطح مماس بر دال مدل سازی گردیده است. این دال در ابعاد ۱۰۰۰*۱۰۰۰ میلی‌متر و با ضخامتهای ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ میلی‌متر با دو شبکه میلگرد که با تغییرات قطر آنها (۱۰ و ۱۲ و ۱۴ میلی‌متر) به صورت یک طرفه و به دو شکل تقویتی یک رویه و دو رویه (ساندویچی) در نظر گرفته شد است. با تغییر مشخصات مختلف آن، بیشترین جابجایی دال تعیین و به صورت نمودارها و جداولی اراده شده. بار انفجار تماسی به صورت موضعی فرضی انتخاب و بر مرکز دال اعمال گردیده. در نهایت خروجی‌های این تحقیق شامل مقدار ماکزیمم تخریب و اثر موضعی انفجار، حداکثر تنش، حداکثر کرنش، تأثیر ضخامت دال، تأثیر مقاومت ورق‌های FRP بر حداکثر جابجایی و نحوه بکارگیری آنها در دال میباشد.

کلمات کلیدی:

انفجار تماسی، دال بتنی، شبیه سازی عددی، مقاوم سازی لایه‌های FRP، نرم افزار ANSYS AUTODYN

۱. مقدمه

در موارد بسیاری ممکن است سازه‌های بتن مسلح تحت بار انفجار قرار بگیرند. مخصوصاً ساختمان‌های حیاتی و آسیب پذیر، ساختمان‌های سران حکومتی، نظامی، صنفی مهم، پل‌های استراتژیک و ترمینال‌های حمل و نقل و مواد شیمیایی، در جاهایی که با نفت خام و فرآورده‌های آن سروکار دارند و طرح‌های هسته‌ای همه در مقابل احتمال حملات تروریستی قرار دارند. بعد از دسامبر سال ۲۰۰۱ در حمله به ساختمان تجارت جهانی در نیویورک و ساختمان پنتاگون در واشنگتن، صنعت ساختمان در سراسر جهان در حال رقابت کردن در طراحی و ساخت ساختمان‌ها و سازه‌های نظامی برای مقاومت در برابر انفجار و بارهای وارده از موج انفجار بر اثر حمله‌های تروریستی و دیگر موارد ناشی از جنگ می‌باشند. [1] پس طراحی‌های انفجاری را نمیتوان تنها به حملات تروریستی و حتی جنگ محدود کرد. از همه این موارد می‌توان نتیجه گرفت که بسیاری از ساختمان‌ها نیازمند بالا بردن مقاومت در برابر انفجار هستند. بحث قابل توجهی که مطرح است اهمیت این موضوع در کشور عزیزمان ایران است، که همواره مورد چشم چرانی بیگانگان بوده و البته صحنه‌هایی دلخراش از حملات وحشیانه تروریستها را شاهد بوده ایم، این امر نیازمند تحقیقات گسترده در زمینه مقاوم سازی ساختمانها می باشد، که علاوه بر محافظت از دانشمندان ارزشمند کشورمان، از ساخت گاه‌های حیاتی کشورمان در مورد هرگونه اتفاق ناگوار پاسداری کنیم.

یک تکنیک بسیار مهم، موثر و اقتصادی برای مقاوم سازی در مقابل انفجار، استفاده از الیاف کامپوزیتی پلیمری FRP می باشد ساخت این مواد پس از جنگ جهانی دوم، انقلابی در فراوری مصالح سبک به ویژه در صنعت هوا و فضا پدید آورد. این مواد بصورت بافته شده و یا بصورت مجموعه‌ای از

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد واحد تفت

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی بیرجند