



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



تأثیر موقعیت قرارگیری GFRP بر خیز پایدار دال های بتن آرمه تحت بار انفجاری

سید نوید میرهاشمی^{۱*}، امین حسین زاده^۲

۱- کارشناسی مهندسی عمران، موسسه آموزش عالی مولانا، آبیگ، ایران

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، موسسه آموزش عالی مولانا، آبیگ، ایران

mirhashemi76@gmail.com

خلاصه

در این پژوهش برای بدست آوردن تغییر مکان دال ها، رفتار یک دال بتن مسلح یک طرفه در چهار حالت، تقویت نشده و تقویت شده با استفاده از صفحات پلیمری از نوع GFRP در سیستم باربر ثقلی ساختمان از رو، زیر و بصورت ساندویچی تحت بار انفجار در برابر فشار مستقیم ۰/۵ کیلوگرم ماده منفجره TNT با استفاده از نرم افزار AUTODYN مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد استفاده از GFRP در کاهش مقدار خیز دال، جلوگیری از قلوه کنی و فروریزش آوار در تقویت بصورت ساندویچی دال مؤثر بوده و موجب کاهش خیز دال خواهد شد.

کلمات کلیدی: انفجار تماسی، دال بتنی، مقاوم سازی، ورق های GFRP، نرم افزار AUTODYN

۱. مقدمه

با افزایش حملات تروریستی در نزدیکی اماکن شهری، طراحی ساختمان ها در مقابل بارهای ناشی از انفجار به ویژه در برخی ساختمان های حساس و شریان های حیاتی مورد توجه ویژه ای قرار گرفته است. هنگامی که یک انفجار رخ می دهد، انتشار امواج در فضا می تواند منجر به بروز خسارات شدید در سازه و به خطر افتادن جان افراد شود. با توجه به حوادثی که در گوشه و کنار دنیا به وقوع پیوسته، مشخص شده است که رفتار ساختمان ها تحت اثر بارهای انفجاری به دلیل خصوصیات متفاوت این نوع بارگذاری، با بارهای دیگر یکسان نیست. از آنجایی که بیشتر شهرهای ایران به دلیل موقعیت ممتاز استراتژیکی و برخورداری از منابع طبیعی خدادادی سرشار، همواره در معرض تهدیدهای خارجی قرار دارند، لزوم شناخت تهدیدات ونحوه مقابله با آن ها چون حملات تروریستی، انتحاری و بمب بر مهندسان سازه الزامی است و ساختمان ها باید برای چنین خطراتی محاسبه شوند.[۱] از این رو، لازم است که اصول طراحی مقاوم در برابر زلزله و انفجار در سه سطح مختلف اشکال سازه ای، پلان ساختمانی و مقاومت برای کلیه ساختمان ها خصوصاً ساختمان در نظر گرفته شود. حملات و اتفاقات سال های اخیر بر روی ساختمان ها سبب افزایش سطح آگاهی مهندسین در خصوص آسیب پذیری سازه ها تحت اثرات انفجار گردیده است. به گونه ای که این افزایش سطح آگاهی در کشور ما، سبب تدوین مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان تحت عنوان پدافند غیرعامل شده است.[۲] یکی از موثرترین تکنیک ها برای مقاوم سازی سازه ها، استفاده از کامپوزیت های GFRP می باشد. پلیمر های مسلح به الیاف کربن سالیان زیادی است که جهت تقویت و مقاوم سازی سازه های بتنی استفاده می شود. جهت مقاوم سازی و طراحی سازه ها با این کامپوزیت ها دستور العمل ها و آئین نامه هایی تهیه شده است.[۳] استفاده از GFRP جهت تقویت و مقاوم سازی سازه ها در سال های اخیر رواج پیدا کرده است. اکثر تحقیقات گذشته جهت مقاوم سازی سازه های فولادی بوسیله انواع مختلف FRP، بر روی تیرها و به منظور مقاوم سازی برشی و خمشی انجام شده است.[۴-۷] بررسی ها نشان می دهد که تحقیقات محدودی درباره مقاوم سازی انفجاری المان های بتن مسلح (دال، تیر و ستون) انجام شده است. تحلیل هایی ابتدایی که با روش های تقریبی انجام می گرفت به قرن های ۱۳ و ۱۴ میلادی باز می گردد. در سال ۱۹۱۹ قانون مقیاس برای انفجارهای ساده توسط هاپکینسون ارائه شد که پایه ریاضی نداشت ولی از نظر کاربردی بسیار با اهمیت بود.[۸] وی ادعا نمود که اگر دو ساختمان با شکل و مصالح مشابه ولی در اندازه های مختلف ساخته شوند و سپس تحت اثر انفجار قرار گیرند. مقدار ماده منفجره مورد نیاز برای ایجاد تأثیرات مشابه با توان سوم