

بررسی عملکرد قاب بتنی تقویت شده با چیدمان های مختلف پوشش CFRP ناشی از پدیده انفجار

نسرین حضرتی^۱، سمانه حاجی مشهدی^۲، سیدمهدی سیدکلبدی^{۳*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه و دانشگاه غیرانتفاعی فخرالدین اسعد گرگانی، Ir_Hazrati@yahoo.com

۲- دکتری عمران- سازه های هیدرولیکی و استادیار دانشگاه غیرانتفاعی لقمان حکیم، S_Hajimashhadi@yahoo.com

۳- کارشناسی ارشد عمران- سازه های هیدرولیکی و دبیر پژوهش شرکت آب و منطقه ای گلستان، Mahdi_Kolbadi@yahoo.com

چکیده

انفجار آزاد شدن بسیار سریع انرژی به صورت نور، گرما، صدا و موج ضربه ای می باشد. موج ضربه ای شامل هوای بسیار متراکمی می باشد که به صورت شعاعی از منبع انفجار به سمت خارج با سرعت مافوق صوت در حرکت است. با گسترش موج ضربه ای، مقدار فشار به سرعت کاهش می یابد و پس از برخورد به یک سطح سفت، منعکس شده و مقدار آن افزایش یابد. ساختمان ها از نظر رفتار در برابر آثار ناشی از انفجار ها می توانند در کاهش و یا به حداقل رساندن آسیب ها موثر باشند. ساختمان های بتن مسلح به دلیل اینکه جرم، ظرفیت میراگری و جذب انرژی بیشتری در مقایسه با ساختمان های فولادی دارند، در انفجارهای بزرگ می توانند رفتار بهتری از خود نشان دهند. در این مطالعه به بررسی اثر الیاف بر پاسخ دینامیکی قاب بتنی در برابر انفجار پرداخته شد. در این راستا حالت ها مختلف از درصد پوشش جهت بررسی سطح پوشش و چیدمان مختلف مقاوم سازی الیاف کامپوزیت CFRP، بررسی شده است. برای دقت بیشتر نتایج از مدل های رفتاری غیر خطی بتن آسیب پلاستیک بتن و غیرخطی فولاد استفاده شده است. همچنین از المان ۴ گره ای Shell جهت مش بندی استفاده شده است. نتایج نشان دهنده این است که در مدل ۴ طبقه به دلیل بیشتر بودن ارتفاع از مدل ۲ طبقه و نیز افزایش سطح بارگیر، بیشینه جابجایی تاج قاب افزایش می یابد. این افزایش مقدار در حدود ۱۰۰ درصد است. و این به معنیست که این تغییرات تقریباً رابطه مستقیم خطی با افزایش ارتفاع قاب دارد. همچنین در نمونه هایی که سطح محصور ۲۵٪ و ۵۰٪ می باشد، تنش ها فولاد تا مرز گسیختگی پیش می روند همچنین به دلیل تغییر شکل کمتر نمونه های ۷۵٪ و ۱۰۰٪ در هر دو مدل ۲ و ۴ طبقه، مقادیر کرنش و تنش کمتر و در حدود جاری شدگی می باشند.

واژه های کلیدی: الیاف کامپوزیت CFRP، رفتار غیرخطی، مدل پلاستیک آسیب دیده بتن، قاب بتنی مسلح شده، انفجار، Abaqus

۱- مقدمه

انفجار آزاد شدن بسیار سریع انرژی به صورت نور، گرما، صدا و موج ضربه ای^۱ می باشد. موج ضربه ای شامل هوای بسیار متراکمی می باشد که به صورت شعاعی از منبع انفجار به سمت خارج با سرعت مافوق صوت در حرکت است. با گسترش موج ضربه ای، مقدار فشار به سرعت کاهش می یابد (متناسب با توان سوم فاصله) و پس از برخورد به یک سطح سفت، منعکس شده و مقدار آن ممکن است تا سیزده برابر افزایش یابد. مقدار ضریب انعکاس تابع نزدیکی ماده منفجره و زاویه موج برخوردی می باشد. فشار همچنین با گذشت زمان به سرعت کاسته می شود (به صورت نمایی). در بارگذاری انفجاری، زمان اعمال بار بسیار کوتاه می باشد و معمولاً برحسب هزارم ثانیه (میلی ثانیه) بیان می شود.

1- Shock wave