

بررسی تاثیر مصالح و شکل سازه بر روی عملکرد سازه در برابر انفجار

علیرضا فیوض^۱، میثم مجتهدپور^۲، محمدرضا توکلی زاده^۳

۱- استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۳- استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

Alireza_fiouz@yahoo.com

خلاصه

سازه ها با شکل های مختلف ، رفتارهای متفاوتی در برابر موج انفجار از خود نشان می دهند و درک صحیح عملکرد سازه در برابر انفجار می تواند در انتخاب شکل متناسب سازه مفید و موثر واقع شود. در این مقاله به بررسی رفتار غیر خطی سازه های فولادی و بتنی با شکل های ساده نظیر مکعب ، نیم استوانه ، نیم کره و ... در برابر بار ناشی از موج انفجار به کمک نرم افزار المان محدود پرداخته شده و نحوه و مقدار توزیع پارامترهایی نظیر تغییر مکان، تنش برای سازه های فولادی و تخریب برای سازه های بتنی در هر حالت مورد محاسبه و مقایسه قرار گرفته و برای هر شکل نواحی بحرانی شناسایی و معرفی شده است. همچنین در مورد روش های مدل سازی بار ناشی از موج انفجار و روابط مربوط به آن ارائه شده و با استفاده از نتایج آن روش مناسب برای معادل سازی و مدل سازی بار ناشی از انفجار معرفی گردیده است. در مدل های تحلیل شده، شرایط تکیه گاهی و ابعاد سازه ها تقریباً ثابت فرض شده است. شایان ذکر است در این پژوهش برای مدلسازی از نرم افزار ABAQUS CAE و برای تحلیل از ABAQUS/EXPLICIT و برای پردازش نتایج از ABAQUS VIEWER استفاده شده و نهایتاً با بررسی نتایج حاصل از شرایط و شکلهای مختلف راه حل مناسب برای مدل سازی ارائه گردیده و در مورد حالت بهینه شکل/مصالح سازه اظهار نظر شده است. نتایج نشان میدهد که توزیع تنش تا حد بسیار زیادی تابع شکل سازه است. سازه های مکعبی و نیم استوانه ای تنش ها و تغییر فرم های زیادی دارند و وارد ناحیه غیرخطی می شوند، در صورتیکه میزان تنش و تغییر فرم سازه های نیم کره ای خیلی جزئی بوده و رفتار سازه در محدوده ارتجاعی باقی می ماند.

کلمات کلیدی: بارگذاری انفجاری ، بتن مسلح ، سازه فولادی ، توزیع تنش ، تخریب

۱. مقدمه

از تولد تکنولوژی انفجار و دانش مربوط به بارهای انفجاری مدت زیادی می گذرد. در این مدت آزمایشات و تحقیقات بسیاری توسط مهندسان و دانشمندان بر روی مصالح و بارهای انفجاری انجام شده است. امروزه با گسترش تاسف بار حملات تروریستی تحلیل و طراحی سازه های مقاوم در برابر انفجار نیز توسعه یافته است و آئین نامه های متعددی توسط مراجع مختلف برای تحلیل و طراحی های انفجاری ارائه شده است. فولاد و بتن نیز بعنوان متداولترین مصالح صنعت ساختمان به دلیل اهمیت و گستردگی استفاده در ساختمان سازی قسمت اعظم این تحقیقات و پژوهشهای انفجاری را بخود اختصاص داده اند.

این تحقیق به بررسی تاثیر مصالح و شکل ساختمان بر روی عملکرد سازه در برابر انفجار پرداخته است. بدین صورت که سازه هایی با شکلهای ساده نظیر مکعب، نیم استوانه و نیم کره و با مصالح فولاد و بتن مسلح تحت اثر بار انفجاری قرار گرفته اند. جهت بوجود آمدن امکان مقایسه سعی شده است تا ابعاد سازه ها تا حد امکان مشابه یکدیگر باشد. پس از انجام تحلیل پارامترهای تغییر مکان ، تنش در هر کدام از مدلها جداگانه بررسی شده و نهایتاً پارامترهای ذکر شده در حالات مختلف با یکدیگر مقایسه و نتیجه گیری صورت پذیرفته است.