

مروري بر روش هاي تخمين بارهاي انفجاري و اثرات اين نوع بارگذاري بر خواص مصالح

جعفر واحدي^۱، جعفر رحمانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه ارومیه

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

j-civi1982@yahoo.com

خلاصه

وقوع حوادث گوناگون تروریستی در مورد سازه های مهم در سراسر جهان سبب شده است که در سال های اخیر بارهای انفجاری مورد توجه ویژه ای قرار گیرند. حملات اخیر در سراسر جهان مثل حادثه مرکز تجارت جهانی نشان می دهد که متاسفانه فعالیت های تروریستی افزایش یافته است. یک نوع از حملات تروریستی رایج، استفاده از مواد منفجره می باشد.

خطرات انفجاری را می توان به دو نوع تقسیم بندی نمود: بلب های خودرویی و بلب های قابل حمل با دست. از نظر طراحی سازه ای، بلب های خودرویی اهمیت زیادی دارند، چون این نوع بلب ها می توانند حاوی مقدار زیادی مواد منفجره باشند که سبب آسیب شدید سازه ای می شوند. برای بلب خودرویی، موقعیت بحرانی، نزدیکترین نقطه ممکن به ساختمان می باشد. بلب های کوچک قابل حمل با دست، زمانی سبب بیشترین آسیب می شوند که در فضاهای داخلی ساختمان منفجر شوند. این مقاله به معرفی بارهای انفجاری و پارامترهای موج انفجار می پردازد. همچنین به اثرات نرخ کرنش بالا بر رفتار مصالح بتونی و فولادی اشاره شده است.

کلمات کلیدی: انفجار، بارگذاری انفجاری، نرخ کرنش بالا، آنالیز کوپله

مقدمه

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 (متناسب با توان سوم فاصله) و پس از برخورد به یک سطح، منعکس شده و مقدار آن ممکن است تا سیزده برابر افزایش یابد. مقدار ضربه انعکاس تابع نزدیکی ماده منفجره و زاویه موج برخوردی می باشد [۱]. 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 بر حسب هزارم ثانیه (میلی ثانیه) بیان می شود. در آخر پدیده انفجار، موج ضربه ای منفی ایجاد می شود که مکش ایجاد می کند (شکل ۱) و در جایی که خلا ایجاد شده باشد، یک باد قوی یا نیروی کششی بر سطوح ساختمان وارد می شود. این باد، آثار مخروبه به جا مانده از انفجار را برمی چیند و سبب جابجایی آنها می شود. در انفجارهای خارجی بخشی از انرژی به زمین وارد می شود که سبب ایجاد گودال و موج ضربه زمینی می شود که از نظر شدت و مدت زمان شبیه زلزله می باشد.

فشار حداکثر، تابع میزان مواد منفجره و توان سوم فاصله است (شکل ۲). برای یک خطر انفجاری که بر حسب وزن ماده منفجره و فاصله بیان می شود، فشار حداکثر برخوردی و انعکاس یافته موج ضربه ای و سایر پارامترها مثل مقدار ضربه برخوردی و