

بررسی اثر بارگذاری موج انفجار سطحی بر روی ساختمان های بلند بتنی

وحید امیری^{۱*}، غلامحسین جعفری^۲

۱- کارشناسی ارشد گرایش سازه دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، vahidamiri94@gmail.com

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، تهران، ایران، jafari.52@gmail.com

چکیده

با توجه به حوادثی که در گوشه و کنار دنیا به وقوع پیوسته، مشخص شده رفتار ساختمان‌ها تحت اثر بارهای انفجار به دلیل خصوصیات متفاوت این نوع بارگذاری با بارهای دیگر یکسان نیست. از آنجایی که بیشتر مراکز دولتی، رادیو تلویزیون، بیمارستان‌ها، بانک‌ها و ... در ساختمان‌های بلند مرتبه قرار دارند و همچنین جمعیت قابل توجهی که در این سازه‌ها وجود دارند، این سازه‌ها همواره در معرض تهدیدات تروریستی و بمب گذاری در زمان صلح و تهدیدات نظامی در زمان جنگ قرار دارند. شناسایی ماهیت بارهای انفجاری و نحوه اعمال آن بر سازه یکی از عوامل مهمی است که باید مورد مطالعه و توجه قرار گیرد. انفجار آزاد شدن ناگهانی و سریع حجم بسیار زیادی از انرژی است که تولید نور، گرما، صدا و موج ضربه‌ای می نماید. این موج شامل هوای بسیار متراکمی است که به صورت شعاعی و کروی با سرعتی در حدود سرعت صوت از منبع انفجار به سمت خارج حرکت می کند. اعمال این بار هولناک بر سازه باعث ایجاد تغییر شکل‌های زیادی در محدوده غیر خطی و باعث خرابی قسمت‌هایی از سازه می گردد که انجام تحلیل های غیر خطی را ضروری می سازد. در این مقاله بارهای انفجاری و پارامترهای مهم انفجاری و روش محاسبه این بارها معرفی و روابط و مدل‌های مختلف بارگذاری انفجاری مورد مطالعه قرار گرفته شده است و مناسب ترین مدل برای محاسبه و اعمال این بارها شناسایی و مورد استفاده قرار گرفته شده است. سپس با استفاده از تحلیل دینامیکی غیر خطی با نرم افزار Sap2000، مقدار جابجایی ایجاد شده در طبقات و تغییر مکان جانبی ساختمان در برابر مقادیر ۵۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم TNT در فواصل ۵ و ۱۰ متری از سازه مورد ارزیابی قرار گرفته و مقدار بارهای ضربه ای ناشی از انفجار محاسبه و به سازه اعمال می شود.

واژه‌های کلیدی: سازه‌های بلند، موج انفجار، تحلیل دینامیکی غیر خطی، بارگذاری انفجاری، Sap2000

۱- مقدمه

مسئله انفجار و طراحی ساختمان‌ها در برابر آن ، تقریباً جدید بوده و به سبب رویداد های متفاوت یا وقایع عمدی ، رفتار اعضای سازه‌ای تحت بارگذاری انفجار ، موضوع طرح‌های تحقیقاتی زیادی در سال‌های اخیر بوده و منتج به چاپ مقالات و آیین نامه‌هایی در زمینه طراحی ساختمان ها و فضاهای شهری در مقابل انفجار گردیده است.

سازه‌های بلند مرتبه معمولاً به منظور مقابله با نیروهای باد و زلزله طراحی شده و اثر نیروهای انفجار در آن‌ها، در نظر گرفته نمی شود و از آنجایی که بزرگای نیروهای طراحی به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از مقادیر نیروهای انفجار می باشد ، این سازه‌ها در معرض خسارات حاصل از انفجار قرار دارند. به طور مثال در حادثه تروریستی تخریب ساختمان دولتی فدرال آمریکا در سال ۱۹۹۵، که ناشی از انفجار ۱۸۱۴ کیلوگرم TNT در فاصله ۴.۷۵ متری بود، موجب تخریب بخش اعظمی از ساختمان و تلفات انسانی بسیار زیادی گردید.