

بررسی میزان نفوذ یک پرتابه در محیط های خاکی و تحلیل دینامیکی حساسیت سازه پناهگاهی به هندسه، خرج پرتابه و نوع مصالح محیط در اثر انفجار خرج پرتابه

عمار اسدی^۱، سعید شجاعی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده تحصیلات تکمیلی دانشگاه آزاد اسلامی کرمان

۲- استادیار، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه شهید باهنر کرمان

Amasys2020@gmail.com

خلاصه

برآورد و ارزیابی دقیق از اثر انفجارهای زیرزمینی برای طراحی سازه های امن پناهگاهی و مباحث پدافند غیر عامل بسیار پراهمیت می باشد، اثری که انفجار بر محیط پیرامون خود خواهد داشت و در نتیجه بر سازه ها، این پدیده را به پدیده بسیار پیچیده تبدیل می کند. نتایج به دست آمده در این مرحله به طور قابل ملاحظه ای به پارامترهایی از قبیل مقدار ماده منفجره، هندسه سازه، شکل بار انفجاری، نوع و خواص خاک وابسته است. در این میان پیشرفت های اخیر در شبیه سازی عددی، امکان مدلسازی انفجار را فراهم ساخته است. در این مقاله مدلسازی نفوذ و انفجار و سازه با نرم افزارهای Flac و Autodyn انجام و نتایج بر اساس تنش و جابجایی مورد راستی آزمایی و بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: انفجار زیرزمینی، سازه امن، پدافند غیر عامل، Flac، Autodyn

۱. مقدمه

وضعیتی را در نظر بگیرید که بارگذاری های متعدد با شدت بالای انفجاری در یک محیط اتفاق بیفتد. این بارگذاری ها به صورت پیوسته و یا منقطع و نامنظم ایجاد می شوند. این چنین حالتی در وضعیت های جنگی و حملات هوایی دشمن به یک نقطه شهری و یا نظامی (مانند پادگان) بسیار محتمل است و باید برای رویارویی با این وضعیت چاره ای اندیشید. بی شک طراحی یک سازه با مشخصاتی که بتواند در برابر بارگذاری های متعدد مقاومت مناسب داشته باشد، غیر ممکن نیست. ولی چنین طراحی دارای هزینه های اجرایی بسیار بالا و غیر معقول است. مضاف بر اینکه سازه ای با چنین مشخصاتی، بسیار دست بالا طراحی شده و شاید برای زیست طولانی مدت انسان مناسب نباشد. برای غلبه بر این مشکل علوم مهندسی ما را به سمت سازه های پناهگاهی رهنمون می سازند. چنین سازه هایی معمولاً در مکانهای غیر مرسوم مانند زیرزمین و خاک تعبیه می شوند. دلیل انتخاب چنین مکانهایی نیز استفاده هر چه بیشتر از خاصیت تکیه گاهی خاک اطراف سازه و همچنین به حداقل رساندن اثر نیروی وزن سازه و در نتیجه آن کاهش محسوس نیروی لختی است. پارامتر دیگری که شاید اهمیت آن از مورد قبلی نیز بیشتر باشد، مربوط به استفاده از خاصیت میرایی و ویسکوالاستوپلاستیک خاک باشد که با شدت هر چه تمام تر، دامنه موج شوک ناشی از انفجار سطحی و زیر سطحی را به حداقل می رساند در چنین مکانی امکان صرفه جویی های موثر در زمینه طراحی و اجرای مقاوم در برابر انفجار وجود دارد [1].

۲. پیش بینی فشار ناشی از انفجار

در رابطه فشار ایجاد شده ناشی از انفجار مدت زمان، t_r از موقع رسیدن شوک زمین تا مقدار بیشینه آن کمابیش برابر است با

$$t_r = 0.1t_a \quad (1)$$

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده تحصیلات تکمیلی دانشگاه آزاد اسلامی کرمان amasys2020@gmail.com

^۲ استادیار، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه شهید باهنر کرمان saeedshojaee@gmail.com