

جداسازی ارتعاشات ناشی از انفجار در خاک به وسیله ژئوفوم

مسعود مکارچیان^۱، سیدمحسن احمدی^۲

گروه مهندسی عمران
makarchian@yahoo.com

خلاصه

جداسازی فعال یا غیرفعال سازه‌ها، به‌ویژه سازه‌های مهم نظیر انبار مهمات، مراکز آزمایشگاه‌های حساس و مهم، پالایشگاه‌ها، آشیانه هواپیما و بیمارستان‌ها، در مقابل بار ناشی از انفجار در شرایط جنگ و صلح کاربردهای زیادی دارد. انفجار در هر دو شکل خواسته (حفاری یا آزمایش سلاح) یا ناخواسته (وقوع جنگ)، ممکن است به سازه‌های نزدیک به محل انفجار، آسیب‌های جدی وارد کند. قسمت زیادی از موج انفجار از طریق خاک به سازه منتقل می‌شود که در صورت جداسازی شالوده این سازه‌ها، امواج ناشی از انفجار کمتر به آن‌ها منتقل می‌شود. این پژوهش به منظور تخمین میزان کارایی موانع مختلف، خصوصاً ژئوفوم در کاهش انتشار امواج انفجار در خاک انجام شده. مشخصات مهندسی ژئوفوم مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت این نتیجه حاصل شد که ژئوفوم در کاهش بار ناشی از انفجار و پارامترهای مربوط به آن نظیر شتاب و تغییر مکان، خصوصاً ژئوفوم‌های با دانسیته کمتر، تأثیر زیادی دارد.

کلمات کلیدی: بار انفجار، جداسازی فعال، جداسازی غیرفعال، ژئوفوم، ارتعاش

۱. مقدمه

در ایران امروز با توجه به تهدیدات نظامی از یک سو و عملیات گسترده عمرانی از سوی دیگر، امکان انفجارهای خواسته یا ناخواسته بسیار زیاد است. بار ناشی از انفجار همانند زلزله قدرت تخریب زیادی دارد؛ اما برخلاف زلزله مدت اعمال بار کمتر و شدت آن بیشتر است. پس مشکلات و ویرانی‌های ناشی از زلزله در مورد انفجار نیز (با شدت کمتر یا بیشتر) وجود خواهد داشت؛ مشکلاتی مانند روانگرایی، تخریب سازه‌ها و تغییر شکل‌های بزرگ. برای جلوگیری از اثرات ویرانگر ناشی از بارهای دینامیکی مانند زلزله و انفجار، در مهندسی سازه پژوهش‌های مناسبی انجام شده است، یکی از روش‌های موثر به‌منظور محافظت از تجهیزات حساس و آسیب‌پذیر و نیز افراد از اثرات مضر امواج ارتعاشی استفاده از روش جداسازی است. در صورت جداسازی سازه‌های مهمی مانند انبار مهمات، پایگاه‌های نظامی، بیمارستان‌ها و مراکز آتش‌نشانی، بار وارده ناشی از زلزله و انفجار به این گونه سازه‌ها کاهش داده می‌شود که این مساله به‌نوبه خود سهم زیادی در جلوگیری از تخریب این سازه‌ها خواهد داشت. از سوی دیگر در صورت نیاز به انفجار خود خواسته (حفاری یا آزمایش سلاح)، در صورتی که محل انفجار از نقاط دیگر به شکل مناسبی جداسازی (ایزوله) شود، خطری سازه‌های پیرامون را تهدید نخواهد کرد. روش‌های مختلفی جهت کنترل ارتعاشات شالوده‌ها تا کنون مورد استفاده قرار گرفته است. این روش‌ها را می‌توان به دو گروه اصلی جداسازی مکانیکی و حذف ارتعاشات طبقه‌بندی کرد. در روش‌های گروه اول، ایده اصلی حذف امواج دینامیکی با استفاده از لوازم مکانیکی مانند میراگرهاست. در روش‌های گروه دوم، حذف یا انعکاس امواج سطحی با استفاده از موانعی مانند ترانشه‌ها، سپرهای فولادی و حفره‌هایی شبیه به شمع‌هاست. به‌طور مثال میرلو، تورل و کایسدو [۱] نشان دادند که لرزش‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی وارده به زمین، با جداسازی به‌وسیله موانع قائم در خاک قابل کاهش است. همچنین بیان کردند که ژئوفوم نقش مناسبی در کاهش اثرات امواج دارد. در مورد ژئوفوم و کاربردهای آن در مهندسی عمران و به‌ویژه ژئوتکنیک، به مقالات مختلف از جمله مراجع [۲ و ۳] می‌توان مراجعه نمود. در این مقاله به‌وسیله روش اجزای محدود و با استفاده از نرم‌افزار LS-Dyna، نقش ژئوفوم در کاهش ارتعاشات ناشی از انفجار بررسی می‌شود و اثر عواملی مانند جرم مخصوص فوم، عمق و فعال یا غیر فعال بودن مانع (ژئوفوم)، مطالعه و ارزیابی می‌شود.

^۱ - استادیار دانشگاه بوعلی سینا دانشکده مهندسی

^۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه بوعلی سینا دانشکده مهندسی