



بررسی تحلیلی نیروی ناشی امواج انفجاری منتشر شده در مجاورت عوارض توپوگرافی زمین بر سازه‌ها

محمدایمان خداکرمی^۱، یونس نوری^۲

۱- دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

khodakarami@profs.semnan.ac.ir

خلاصه

اثر انتشار و انعکاس امواج با قدرت تخریب بالا نظیر انفجار در فضاهای دارای هندسه محبوس همیشه مورد توجه بوده است. در این مقاله مقدار اضافه فشارهای ناشی از انتشار امواج کوبشی انفجاری در محیط‌های با توپوگرافی دره که به شکل نیم‌دایره‌ای و نیم‌تخم‌مرغی می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق مشاهده شد که محیط هندسی پخش امواج انفجاری تاثیر مستقیمی در میزان اضافه فشار امواج دارد. پارامترهای مورد بررسی مقدار خرج انفجاری، فاصله تا محل خرج و شعاع دره می‌باشد که بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته روابط تئوری به منظور پیش‌بینی مقدار اضافه فشار در دره‌های دایره‌ای و شبه دایره‌ای ارائه شده است. با افزایش مقدار خرج انفجاری و کاهش شعاع دره مقدار اضافه فشار افزایش و با افزایش فاصله تا خرج انفجاری، مقدار اضافه فشار کاهش می‌یابد. در دره‌های دایره‌ای با توجه به نسبت خرج به فاصله کمتر از ۰/۰۹ مقدار اضافه فشار متاثر از عارضه توپوگرافی می‌باشد و نسبت دو برابر دهانه در خرج به ارتفاع برای دره‌های نیم‌تخم‌مرغی، ۰/۰۹ مرز بین انفجارهای متاثر از عارضه توپوگرافی و سطوح صاف می‌باشد.

کلمات کلیدی: انفجار، انعکاس و پخش امواج، عوارض توپوگرافی، نیروی وارد بر سازه، ANSYS-AUTODYN

۱. مقدمه

تا کنون مطالعات زیادی در رابطه با بررسی ویژگی‌ها و نحوه ایجاد امواج انفجاری در فشار وارد بر سازه‌ها صورت گرفته است؛ چارلز و نیدهام به طور مفصل به بررسی ویژگی‌های امواج انفجاری ناشی از مواد منفجره مختلف پرداخته اند [۱]. مریتنونجایا و همکارانش به مدلسازی و بررسی اثرات انفجار در مجاورت یک پل راه آهن توسط نرم افزار LS-DYNA پرداخته اند [۲]. بررسی نحوه وقوع تخریب در یک پل فولادی توسط ژین و دننگ مطرح گردیده است [۳]. چگونگی اثرگذاری فشارهای ناشی از انفجار بر روی تونل‌های مترو توسط ترویکرام مدلسازی و مورد ارزیابی قرار گرفته است [۴]. نیروها و اضافه فشارهای وارد بر پل‌های بزرگراهی تحت اثر امواج کوبشی ناشی از انفجار توسط ژی و همکاران و همچنین یی و همکاران با در نظر گرفتن عوامل موثر بر آن مورد بررسی قرار گرفته داده اند [۵]، [۶].

با عنایت به بررسی ادبیات فنی موجود در زمینه انفجار، امواج انفجاری و سازه‌های مقاوم در برابر انفجار؛ جای خالی مطالعه‌ای در رابطه با رفتار امواج انفجاری در مجاورت عوارض توپوگرافی به وضوح احساس می‌شود. از مهمترین دغدغه‌های مقاله حاضر را می‌توان قرارگیری برخی سازه‌ها در مجاورت عوارض توپوگرافی دانست. با توجه به آگاهی از رفتار امواج در مجاورت موانع و به ویژه عوارض توپوگرافی انتظار می‌رود که مقادیر نیروهای وارد بر سازه‌های قرار گرفته در مجاورت این عوارض، ناشی از انفجار متفاوت از مقادیر نیروها در نواحی مسطح باشد که کیفیت و کمیت آن تا پیش از این، در ادبیات فنی مورد توجه قرار نگرفته است.

^۱ استادیار مهندسی زلزله
^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه