

ارزیابی موقعیت هندسی حفره‌های انفجاری محافظ در کاهش آثار مخرب

انفجارهای سطح زمین بر روی تونل مدفون

هادی حسینی نسب^{۱*} ۲- سید مجتبی موحدی فر^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خراسان رضوی، گروه عمران، نیشابور، ایران

hhnasab@ymail.com

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، گروه عمران، نیشابور، ایران

Movahedi_far@yahoo.ca

چکیده:

استفاده از سازه‌های مدفون یکی از رویکردهای معمول پدافند غیرعامل برای محافظت از منابع و تأسیسات در برابر انفجار است. با گسترش سریع قدرت و نفوذ سلاح‌های دشمن و نیز افزایش روزافزون آمار حملات تروریستی در همه نقاط جهان، اطمینان از ایمنی لازم برای سازه‌های ساخته‌شده مدفون هدفی است که همه طراحان و مهندسان سازه در پی آن می‌باشند. اما شناخت رفتار سازه‌های مدفون به خاطر پیچیدگی در شناخت رفتار خاک و نیز بررسی ارتباط سازه با خاک دارای چالش‌ها و دشواری‌های خاصی است که روند طراحی، مقاوم‌سازی و ایمن‌سازی این سازه‌ها را تحت تأثیر خود قرار داده است. لذا در مقاله اخیر به بررسی پدیده انفجار سطحی و اثر موج ناشی از آن بر روی تونل‌ها که مهم‌ترین سازه‌های مدفون محسوب می‌شوند پرداخته‌شده و به کمک تحلیل دینامیکی غیرخطی در نرم‌افزار ANSYS-AUTODYN ابتدا اثر عمق اجرای حفرات محافظ و در ادامه اثر تعداد، خروج از مرکزیت نسبت به محور حرکتی موج در خاک و موقعیت اجرایی آن‌ها در کاهش آثار مخرب انفجار بر روی تونل، ارزیابی‌شده و نتایج حاصله، حساسیت مقاومت مقطع تونل به این متغیرها را تأیید می‌کنند.

کلیدواژه: تونل، انفجار، حفره‌های محافظ، ایمن‌سازی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، AUTODYN.

۱- مقدمه

در میان انواع سازه‌ها، فضاهای زیرزمینی یکی از ضروری‌ترین نیازهای جوامع امروزی می‌باشند و مقاوم‌سازی به‌عنوان امری توقف‌ناپذیر در همه زمان‌ها گام‌به‌گام با پیشرفت سلاح‌ها و روش‌های تهدید، توسعه‌یافته و از انواع روش‌های مختلفی در افزایش سطح ایمنی در بناها و سازه‌ها استفاده کرده است. به همین منظور انواع آیین‌نامه‌های مرتبط با بحث مقاوم‌سازی سازه‌ها در مقابل انفجار پس از گذشت زمانی کوتاه گاه‌ها دچار تغییرات زیادی می‌شوند. ایمن‌سازی سازه‌های مدفون از جنگ جهانی اول شروع و در جنگ جهانی دوم به اوج خود رسید و پس‌از آن به دانش مدونی تبدیل شد. برای انواع مقاوم‌سازی سه روش عمده را می‌توان بیان نمود. اولین روش استفاده از تجربیات گذشته یا آزمون سعی و خطا است و دومین روش عمده استفاده از اطلاعات آزمایشگاهی و مطالعات آماری و روش آخر نیز شبیه‌سازی مجازی است که دو روش آخر جایگاه علمی مدون‌تری داشته و از آنجاکه مطالعات آزمایشگاهی در خصوص تونل‌ها و به‌ویژه پدیده انفجار، با مشکلات عدیده همراه بوده و بسیار پرهزینه و با محدودیت‌های زیادی همراه است، لذا در این تحقیق بر آنیم تا با مدل کردن یک تونل در نرم‌افزار اجزا