

ارزیابی مشخصات هندسی دال‌های محافظ در کاهش آثار مخرب ناشی از

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 :

در سال‌های اخیر و در پی گسترش روزافزون تهدیدات نظامی و تروریستی به‌ویژه علیه سازه‌های راهبردی و اجتماعی، مقاوم‌سازی و ایمن‌سازی این سازه‌ها در مقابل انفجار به‌عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر نیاز به مطالعه و استفاده از روش‌های بروز و کارآمد دارد تا بتواند با پیشرفت انواع سلاح‌ها و بمب‌ها، راهکارهایی کاربردی برای مقابله با آن ارائه دهد. در این میان ایمن‌سازی تونل‌ها که شاه‌رگ‌های حیاتی هر کشور محسوب می‌شوند به خاطر اجرا در محیط پیچیده خاکی 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. در مقاله اخیر به بررسی پدیده انفجار 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 دفن دال‌های محافظ معمولی و مرکب و در ادامه اثر ابعاد هندسه دال در کاهش آثار مخرب انفجار بر روی تونل ، ارزیابی شده و نتایج حاصل نیز، حساسیت مقاومت مقطع تونل به این متغیرها را تأیید می‌کند.

کلیدواژه: تونل، انفجار، ایمن‌سازی، تحلیل دینامیکی غیرخطی، AUTODYN، دال‌های ضد انفجار

۱- مقدمه

مطالعه پدیده انفجار به خاطر ماهیت دینامیکی خاص خود که بشدت وابسته به زمان بوده و نیز به خاطر محدودیت‌های بالا در مطالعات تجربی به نسبت پدیده‌های استاتیکی و حتی دینامیکی معمول، با چالش‌های به‌مراتب دشوارتر و پیچیده‌تری روبروست. ایمن‌سازی فضاهای زیرزمینی 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 دلیل انواع مقررات و آیین‌نامه‌های مرتبط با بحث ایمن‌سازی سازه‌ها در مقابل انفجار در بازه‌های 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. روش استفاده از تجربیات گذشته و سعی و خطا، روش استفاده از اطلاعات آزمایشگاهی و مطالعات آماری و روش نیز شبیه‌سازی رایانه‌ای روش‌های مطرح در این خصوص می‌باشند که دو روش آخر جایگاه علمی بالاتری داشته و از آنجاکه تحقیقات آزمایشگاهی در خصوص تونل‌ها و به‌ویژه پدیده انفجار، با مشکلات عدیده همراه بوده و بسیار پرهزینه و با