

بررسی عددی عملکرد سازه تونل بتن مسلح تحت اثر اندرکنش خاک در بارگذاری انفجار

محمد رضا حبیبی

استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد واحد کرمانشاه
Mreza_habibi@yahoo.com

احمد ریحانی

کارشناس ارشد مهندسی سازه، دانشگاه رازی
Reihani.ahmad@stu.razi.ac.ir

چکیده

در ساختمان های دارای اهمیت استراتژیک و یا با توجه به کاربری که محل تردد افراد زیادی می باشند تحلیل و طراحی سازه مربوطه در مقابل بار انفجار دیگر نه یک محافظه کاری، بلکه یک ضرورت به حساب می آید. سازه های با شکل و مصالح مختلف رفتارهای متفاوتی در برابر بارهای ناشی از انفجار از خود نشان می دهند بنابراین مطالعه عملکرد سازه در برابر انفجار می تواند در انتخاب شکل و مصالح مناسب برای پایداری سازه موثر واقع شود. در این مقاله ابتدا به بررسی رفتار تونلی با سازه بتن مسلح تحت انفجار نزدیک و با میزان تهدیدی معین پرداخته شده، که در ادامه ی مدل سازی اثر اندرکنش خاک نیز اعمال و رفتار سازه مجدد مورد مطالعه قرار گرفته است. سازه تونل بتن مسلح در ابعادی مشخص به صورت سه بعدی به همراه خاک توسط نرم افزار المان محدود LS-DYNA با استفاده از تحلیل درگیر مدل سازی شده است که در این تحقیق به بررسی نمودارهای توزیع تنش و میزان جابجایی دیواره در کد های ارتفاعی مختلف پرداخته شده است. نتایج بیانگر افزایش میزان جابجایی در آکس تونل در حالت اعمال اثر اندر کنش خاک تا حدود ۳۵٪ نسبت به حالت اولیه ی بارگذاری می باشد.

کلمات کلیدی: تحلیل دینامیکی درگیر، تونل بتن مسلح، انفجار نزدیک، اندرکنش خاک و سازه، شبیه سازی عددی.

۱. مقدمه

در دهه اخیر با توجه به گسترش حملات تروریستی در قالب بارگذاری انفجاری و تهدید زندگی انسان ها توسط انفجارهای مختلف تحلیل و طراحی سازه های خاص نظیر محل نگهداری تجهیزات و مهمات نظامی، ساختمان های با تردد بالا همانند تونل ها با کاربری زیرگذر و مترو و مراکز دارای اهمیت استراتژیک و امنیتی در مقابل بارگذاری انفجار، یک ضرورت به حساب می آید. مطالعاتی که تا کنون در این زمینه انجام گرفته بر روی سازه ها و ساختمان های نظامی و صنعتی متمرکز بوده است، لیکن با توجه به افزایش حملات تروریستی در رابطه با ساختمان های غیرنظامی، بی تردید طراحی سازه هایی نظیر تونل در برابر بارهای ناشی از انفجار بسیار مهم و ضروری می نماید. در طراحی هر ساختمان در مقابل یک بارگذاری دلخواه با مسایل مهمی از جمله: نوع، مقدار و نحوی اثر بار بر سازه، نوع سیستم های باربر مورد استفاده در سازه، تحلیل سازه تحت اثر بارگذاری مورد نظر و در نهایت بررسی رفتار سازه تحت اثر آن بارگذاری مواجه هستیم. در سال های اخیر طراحی سازه تحت اثر بارهای ناشی از زلزله پیشرفتهای بسیاری نموده و پارامترهای مهم و اثرگذار در این رابطه شناسایی شده اند؛ اما در رابطه با بارهایی مانند انفجار ناشی از مواد منفجره و یا حتی ناشی از نشت گاز و دیگر مواد اشتعال زا، چه در سطح بین المللی و چه در سطح داخلی تحقیقات انجام شده بسیار محدود و اندک است، از آنجای که نمی توان به طور کامل از وقوع چنین رخدادهایی جلوگیری کرد، مطالعه ی بیشتر در این زمینه حیاتی جلوه می نماید.