

بررسی کاهش اثر ارتعاشات و امواج زمین لرزه بر روی سازه‌های اطراف با مدلسازی عددی

هاشم شریعتمداری^۱، منصوره کدخدای بلقور^۲، حجت دهستانی^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی، گروه عمران، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه سمنان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه سمنان

M_civil_k@yahoo.com

خلاصه

امروزه بحث حرکت شدید امواج ناشی از زمین لرزه، که در نواحی اطراف خاک انتشار می‌یابد، به واسطه خسارات ناشی از تاثیر این امواج بر روی سازه‌ها و شریان‌های حیاتی مهم و هزینه‌های هنگفت ناشی از بازسازی این موارد، با رویکرد ژئوتکنیکی و عمرانی مورد توجه محققین قرار گرفته است. برای جلوگیری از حرکت امواج تاکنون راهکارهای زیادی پیشنهاد شده است که در این مقاله به بحث عایق کردن محیط اطراف در برابر لرزش‌های دینامیکی پرداخته شده است. در این مقاله کاربرد ترانسه‌ها برای جلوگیری از حرکت امواج مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور برای دو شالوده با فاصله مشخص از هم، حالت‌های مختلف اثر ترانسه‌های باز (خالی) و پر شده با موادی نظیر بتن، بنتنیت و آب مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است. در این بررسی دامنه‌های ارتعاشی مختلفی نظیر ۱۰ Hz، ۵۰ Hz و ۹۵ Hz به کار برده شده است. سپس نتایج در قالب نمودارهایی بر حسب تغییر مکان شالوده و دامنه‌های مختلف ارتعاشی ارائه شده است. اندازه‌گیری‌ها و نتایج نشان داده است استفاده از ترانسه‌های باز و یا ترانسه‌های پر شده می‌تواند میزان ارتعاشات سازه و در نتیجه تنش‌های داخلی را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد.

کلمات کلیدی: بارهای دینامیکی، عایق‌های لرزش، ترانسه‌های باز، ترانسه‌های پر

۱. مقدمه

قسمت اعظم انرژی لرزشی ایجاد شده توسط منابع دینامیکی بصورت امواج رابلی در خاک انتشار می‌یابد در نتیجه ممکن است با ایجاد جابجایی‌های بزرگ در زمین به سازه‌های اطراف تنش‌های ناشی از ارتعاشات را منتقل نماید و همچنین باعث سلب آسایش انسان‌ها در ساختمان‌های مسکونی گردد. برای حفاظت موثر ساختمان‌ها در برابر آسیب‌هایی که از بارهای دینامیکی ایجاد می‌شود، می‌توان تمهیدات زیادی در نظر گرفت. یکی از راهکارهای مناسب عایق کردن محیط در برابر لرزش‌های دینامیکی است. توجه ویژه به این مساله و کاربرد آن در عمران و مهندسی راه آهن باعث می‌شود روش‌های گوناگونی مثل روش‌های عددی، تحلیلی و روش نیمه تجربی برای عایق کردن محیط در برابر لرزش‌ها به کار رود [1-6]. کاهش پاسخ‌های سازه در برابر لرزش می‌تواند با روش‌های زیر صورت گیرد:

۱. به وسیله تنظیم فرکانس جسمی که تولید امواج می‌کند.
۲. با تغییر محل و جهت منبعی که تولید امواج می‌کند.
۳. اصلاح خصوصیات جذب و تلف شدن انرژی در خاک.
۴. بکار بردن عایق در مسیر انتشار امواج.

هنگامی که موانع در نزدیکی منبع ایجاد موج باشند به این نوع عایق‌ها و محافظ‌ها Active گفته می‌شود. هنگامی که موانع در فاصله دور از منبع ایجاد موج باشند ولی محافظت از اطراف سازه صورت گیرد به این نوع عایق‌ها و محافظ‌ها Passive گفته می‌شود. ترانسه‌های باز و ترانسه‌هایی که با مواد مناسب پر شده‌اند می‌توانند به عنوان این نوع عایق‌ها به کار روند. در این مقاله آزمایشی لرزاننده‌ی الکترو دینامیکی برای تولید لرزش هارمونیک قائم با فرکانس معین به کار می‌رود. در ادامه حالت‌های مختلف اثر ترانسه‌ها در عایق کردن محیط در برابر لرزش دینامیکی مورد بررسی قرار گرفته است.