

راهکاری نوین به منظور کاهش تغییر مکان های نسبی ناشی از امواج لرزه ای درون صفحه در مجاورت عوارض توپوگرافی قائم زمین

مهشید برهمن^۱، محمد ایمان خداکرمی^۲

۲،۱- دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

mah_brah@yahoo.com

خلاصه

عوارض توپوگرافی یکی از عوامل مهم در ایجاد پاسخ لرزه ای پیچیده در سطح زمین می باشند و تجربیات به دست آمده از خرابی های زلزله های اخیر نشان دهنده اهمیت تاثیر شرایط ساختگاه و عوارض توپوگرافی بر شدت و وسعت خرابی ها در حین زلزله می باشند. هدف از این مقاله مطالعه میزان بزرگنمایی امواج لرزه ای درون صفحه دو بعدی در مجاورت عوارض توپوگرافی قائم زمین و پیشنهاد راهکاری جدید به منظور کاهش میزان این بزرگنمایی می باشد؛ به این منظور، نحوه کاهش در میزان بزرگنمایی پاسخ زمین تحت تاثیر عوارض توپوگرافی با استفاده از حفر گمانه هایی در پیرامون تپه مورد مطالعه قرار گرفته است. مثال های متفاوتی بر اساس هندسه های مختلف تپه و نوع خاک بررسی گردیده است که نتایج این تحقیق حاکی از کاهش بسیار قابل ملاحظه ای در تغییر مکان ثبت شده بر روی تپه نسبت به امتداد افقی سطح زمین می باشد که از راهکار پیشنهادی در این مقاله، می توان به عنوان یک راهکار بدیع در کاهش اثرات عوارض توپوگرافی بر روی ارتعاشات ناشی از زلزله نام برد.

کلمات کلیدی: امواج لرزه ای درون صفحه، روش اجزا محدود، عوارض توپوگرافی قائم، پاسخ سطح آزاد زمین

۱. مقدمه

خرابی های ناشی از زلزله های اخیر، تاثیر شرایط ساختگاه و عوارض توپوگرافی بر شدت و وسعت خرابی ها را نشان می دهد. بررسی تاثیر این عوامل بر پاسخ امواج لرزه ای، مبحث مهمی در زمینه مهندسی زلزله است. عوارض توپوگرافی با الگوی رفتار پیچیده سبب ایجاد تفاوت های قابل ملاحظه ای در امواج رسیده به سطح زمین می شوند. ناهمواری ها هم به صورت زیرسطحی و هم سطحی دامنه حرکات زمین را افزایش می دهند. محققین بسیاری مطالعات زیادی بر روی عوارض توپوگرافی از قبیل تپه و دره و شیب ها انجام داده اند ولی راهکاری به منظور کاهش بزرگنمایی به دست نیامده است و همچنین نتایج قطعی و کاربردی به منظور استفاده در آیین نامه ها ارائه نشده است. به طور سنتی، مدلسازی به صورت یک بعدی از پروفیل خاک و امواج لرزه ای صورت می گرفت که حوادث و زلزله های اخیر ضرورت بررسی مدل های دوبعدی و سه بعدی به دلیل الگوی پیچیده تقویت لرزه ای را آشکار نمود. بوجون [۱] از اولین محققانی بود که با در نظر گرفتن امواج مهاجم SH به بررسی رفتار لرزه ای تپه های دوبعدی پرداخت. بزرگنمایی قله و کوچکنمایی دامنه تپه و همچنین افزایش میزان تقویت و تضعیف تحت اثر افزایش ضریب شکل از نتایج مطالعات او بود. پس از آن جلی و همکاران [۲] ضمن در نظر گرفتن نتایج بوجون و بررسی تاثیر حوزه فرکانس، دریافتند که قله تپه بزرگنمایی و دامنه تپه تناوبی از بزرگنمایی و کوچکنمایی را شامل می شود. کمالیان و همکاران [۳] با روش اجزا مرزی در حوزه زمان رفتار تپه های نیم سینوسی را به صورت دو بعدی مورد مطالعه قرار دادند. با در نظر گرفتن نسبت شکل های ۰/۱ تا ۰/۷ تاثیر قابل توجه نسبش شکل تپه و نسبت عرض آن به طول موج مهاجم و در درجه بعد تاثیر ضریب پواسون بر پاسخ لرزه ای تپه ها نشان داده شد. مطالعات آن ها روابط و جداولی را در پی داشت که در مبحث ریزپهنه بندی ژئوتکنیک لرزه ای مورد استفاده قرار می گیرد. علاوه بر آن ها، محققین بسیاری بررسی اثرات عارضه های توپوگرافی بر بزرگنمایی امواج لرزه ای پرداخته اند (به عنوان نمونه، [۴-۶]).

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله

^۲ استادیار مهندسی زلزله