



اثر پارامترهای خاک ریز دانه بر پاسخ ساختگاه

محمد مصطفی جعفری^۱، محمد حسین باقری پور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

Mostafacivil82451169@yahoo.com

خلاصه:

ارزیابی پاسخ زمین یکی از مسائل مهم در ژئوتکنیک لرزه‌ای است. تحلیل‌های پاسخ زمین جهت پیش‌بینی حرکات سطح زمین و تدوین طیف پاسخ طرح به منظور تعیین تنش‌ها و کرنش‌های دینامیکی برای ارزیابی خطرات ناشی از زمین لرزه بکار می‌رود. وجود لایه آبرفتی در حد فاصل سنگ بستر و سطح زمین، باعث تغییر مشخصه‌های شتاب‌نگاشت در سطح زمین و حتی اعماق مختلف لایه آبرفتی می‌گردد. این پدیده‌ها به علت پاسخ دینامیکی آبرفت ایجاد می‌شوند که این پاسخ نیز از عوامل مختلفی نظیر خصوصیات دینامیکی لایه‌ها، موقعیت لایه‌ها، موقعیت سنگ بستر و عمق آبرفت متأثر می‌باشد. در پژوهش حاضر با استفاده از مدل هیبر بولیک اصلاح شده برای خاک ریزدانه منحنی‌های نسبت مدول و میرایی برحسب کرنش برشی استخراج شده‌اند. اثر هر یک از پارامترهای خاک ریزدانه بر منحنی‌های نسبت مدول و میرایی مطالعه شده و پارامترهایی که تأثیر بیشتری بر منحنی‌های مورد نظر داشته‌اند شناسایی شده‌اند. در نهایت اثر اندیس خمیری، تخلخل و ضخامت لایه خاک چسبنده با فرض رفتار خطی معادل برای خاک مورد مطالعه قرار گرفته است. در این تحقیق به کمک نرم افزار EERA ابتدا عمق بحرانی لایه خاکی محاسبه شده و سپس در عمق مورد نظر اثرات اندیس خمیری و نسبت تخلخل مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین لازم به ذکر است که خاک ریز دانه مورد نظر به صورت یک لایه و افقی بر روی سنگ بستر ژئوتکنیکی به صورت یک محیط نیمه بی‌نهایت قرار گرفته است. مطالعات این تحقیق نشان داده است که اثرات تخلخل بر پاسخ ناچیز بوده اما افزایش اندیس خمیری در خاک در مواردی باعث پاسخ شدیدتر آن می‌شود.

کلمات کلیدی: پاسخ ساختگاه، عمق بحرانی، رفتار خطی معادل، اندیس خمیری، تخلخل

۱. مقدمه

هنگامی که یک گسل در زیر سطح زمین گسیخته می‌شود، امواج حجمی از منبع به تمام جهات منتشر می‌شوند. زمانیکه این امواج به مرز بین مصالح مختلف زمین‌شناسی (فصل مشترک لایه‌ها) می‌رسند، منعکس و منکسر می‌شوند. در حالی که سرعت انتشار امواج در مصالح کم عمق‌تر عموماً کمتر از مصالح زیر آن‌ها می‌باشد، اشعه‌های مایل که با مرز لایه افقی برخورد می‌نمایند معمولاً در جهتی عمودتر منکسر می‌شوند. زمانی که امواج مورد نظر به سطح زمین می‌رسند انکسارهای متعدد آنها، سبب می‌شود که جهت آنها تقریباً عمود بر سطح زمین باشد. هنگامی که این امواج به صورت عمود بر سطح زمین به لایه‌های سطحی برخورد می‌کنند خطرناک‌تر شده و آنالیز پاسخ ساختگاه نشان می‌دهد که این حرکات مخرب‌تر می‌باشند. برای آنالیز پاسخ ساختگاه نسبت به حرکات ناشی از زلزله می‌توان مسأله را به صورت یک بعدی، دو بعدی و سه بعدی در نظر گرفت. تحلیل یک بعدی پاسخ زمین بر پایه فرضیاتی چون افقی بودن مرز لایه‌ها و اینکه پاسخ یک توده خاک عمدتاً در اثر عبور امواج SH که از بستر سنگی بصورت عمودی منتشر می‌شوند، استوار است. برای تحلیل یک بعدی پاسخ زمین فرض می‌شود که سطح خاک و بستر سنگی در جهت افقی تا بی‌نهایت ادامه دارند. پاسخ زمین ناشی از روشهای مبتنی بر این فرضیه، تطابق منطقی با پاسخ اندازه‌گیری شده در حالات مختلف دارد [۱].

از مهمترین کاربردهای نظریه دینامیک سازه‌ها، تحلیل پاسخ سازه در برابر تکان‌های زمین به هنگام زلزله می‌باشد. طیف پاسخ یک مفهوم عملی برای تحلیل سازه تحت نیروهای زلزله است. طیف پاسخ عبارت است از نمودار حداکثر یک پاسخ انتخابی در مقابل زمان تناوب طبیعی ارتعاش سیستم. طیف پاسخ برای یک سیستم یک درجه آزادی خطی با میرایی مشخص رسم می‌گردد [۲].