



بررسی میزان تأثیر ستونهای شنی در برابر نشستهای پی ناشی از روانگرایی با استفاده از روش انرژی

هادی بهادری

استادیار گروه عمران، خاک و پی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه ارومیه

h.bahadori@urmia.ac.ir

خلاصه

پدیده روانگرایی به عنوان یک خطر جدی، سازه‌های مستقر بر روی پروفیل خاکهای مستعد روانگرایی را تهدید می‌کند. مقاومت برشی خاکهای ماسه‌ای اشباع در طول حرکات قوی زلزله به دلیل جذب انرژی و استهلاک آن که بصورت افزایش فشار آب حفره‌ای بروز می‌کند، بصورت تناوبی تقلیل می‌یابد و سرانجام باعث روانگرایی خاک می‌شود. بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که فرآیند روانگرایی شدن خاک بوسیله جذب انرژی هیستریزس مورد بررسی قرار گیرد. در ماسه‌های اشباع متدهای زیادی برای مقابله با روانگرایی وجود دارد که ستونهای شنی یکی از موثرترین این روشهاست که می‌تواند در میزان انرژی جذب شده توسط خاک تأثیر داشته باشد. در مقاله حاضر نتایج 7 آزمایش میز لرزه در محیط 1-g که در مدلسازی آن از ماسه 161 فیروزکوه بهره گرفته شده است مورد بررسی قرار گرفته و میزان انرژی مستهلک شده در واحد حجم، در هر آزمایش محاسبه گردیده است. در ادامه با تطبیق میزان انرژی جذب شده و نسبت اضافه فشار حفره‌ای، تأثیر ستونهای شنی برای مقابله با این پدیده تعیین شده است. در این سری از تستها از سه تیپ آرایش برای ستونهای شنی و دو تیپ حرکتی جهت اعمال بار دینامیکی استفاده شده است. نتایج آزمایش حاکی از آن است که با مسلح کردن خاکهای ماسه‌ای توسط ستونهای شنی میزان انرژی در واحد حجم زیادی را جهت روانگرایی می‌طلبد. در این مقاله نحوه ارتباط آرایش و انرژی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: اضافه فشار حفره‌ای، روانگرایی، آرایش ستونهای شنی، تیپ حرکت ورودی، انرژی در واحد حجم

1. مقدمه

انرژی ذخیره شده در سنگ بستر¹ در اثر وقوع پیوستن زلزله به صورتهای گرما²، اصطکاک³ و له شدن سنگها و انتشار امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود که امواج بصورت موج فشاری و برشی گسترش می‌یابند. در طی انتشار امواج در پروفیل خاک، به دلیل پراکنده شدن امواج و هندسه پخش امواج و اینتراکشن⁴ سیستم خاک اشباع که منجر به رفتار غیر خطی خاک میشود انرژی استهلاک می‌یابد [11]. روانگرایی خاکهای ماسه‌ای در طول اعمال تنشهای برشی سیکلی، بطور قابل ملاحظه‌ای مورد توجه واقع شده است. از اینرو تحقیقات زیادی جهت معرفی پارامتر مناسبتر ارزیابی پتانسیل روانگرایی انجام گردیده است. محققانی همچون نemat ناصر⁵ و شکوه⁶ (1979) [9] مفهوم انرژی را برای آنالیز روانگرایی خاکهای غیر چسبنده معرفی کردند که پایه آن بر این اصل استوار است که در طول اعمال بار دینامیکی به توده خاک بخشی از انرژی زلزله در خاک مستهلک می‌شود که استهلاک انرژی می‌تواند از مساحت حلقه هیستریزس (تنش - کرنش) مشخص شود [7و10]. انرژی مستهلک شده در واحد حجم تا حد روانگرایی، هر دو پارامتر دامنه کرنش برشی و تعداد سیکلها را تحت پوشش قرار

¹ -Bedrock

² - heat

³ - friction

⁴ - interaction

⁵ - Nemat-Nasser

⁶ - Shokooh