اولین کنفرانس ملّی مکانیک خاک و مهندسی پی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
۱۲ و ۱۳ آذرماه۱۳۹۳

ارزیابی عددی پدیده‌ی روانگرایی

عادل عساکره[۱]، مهدیه شعبانی[۲]

۱- استادیار گروه عمران، دانشکده فنی مهندسی دانشگاه هرمزگان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه هرمزگان

Shaabani.stu@hormozgan.ac.ir

خلاصه

تخمین روانگرایی یکی از اهداف مهم در مهندسی ژئوتکنیک می‌باشد. به این منظور روش‌های آزمایشگاهی و عددی مختلفی ارائه شده‌اند. یکی از گام‌های مهم در پیش‌بینی روانگرایی، پیش‌بینی اضافه فشار آب حفره‌ای ایجاد شده می‌باشد. این تحقیق، نتایج آزمایش سانتریفوژ انجام شده در پروژه VELACS را جهت بررسی پدیده روانگرایی در نرم‌افزار FLAC، مدلسازی می کند و با پیش بینی صحیح فشار آب حفره‌ای، پتانسیل روانگرایی را با استفاده از روشهای عددی تخمین می‌زند .

کلمات کلیدی: روانگرایی خاک، اضافه فشار آب حفره‌ای، آزمایش سانتریفوژ، روش عددی، مدل رفتاری خاک

۱. مقدمه

ارزیابی اضافه فشار آب حفره‌ای در خاک‌های دانه‌ای، یکی از مسائل مهم در مهندسی ژئوتکنیک لرزه‌ای است. مقاومت خاک‌های دانه‌ای ناشی از برآیند مقاومت اصطکاکی و چفت و بست میان ذرات خاک می‌باشد. در هر عمقی از زمین، قبل از زلزله، بخشی از وزن خاک و دیگر بارهای روی آن توسط نیروهای میان ذرات و بخشی دیگر به وسیله آب تحمل می‌شود. هنگامی که خاک سست مورد لرزش قرار می گیرد، گرایش به متراکم شدن و یا فشرده شدن دارد. وجود آب در میان منافذ، سبب می‌شود تا این کاهش حجم به دلیل زهکشی تدریجی و کند به سرعت صورت نپذیرد. در نتیجه با ادامه‌ی تکان‌های لرزه‌ای، وزن فوقانی بیشتر و بیشتر به آب منفذی منتقل شده و نیروی میان ذرات خاک کاهش می‌یابد. در انتها، فشار آب منفذی ممکن است به درجه‌ای برسد که موجب شود آب با شکافتن لایه‌های فوقانی جهش نماید و تمام وزن مصالح فوقانی به آب منفذی انتقال یابد. در این شرایط، خاک روانگرا شده به صورت یک سیال غلیظ رفتار می‌نماید و ممکن است جابجایی‌های بزرگ در زمین به وقوع بپیوندد [۱].

دو روش مهم برای تحلیل‌های دینامیک خاک وجود دارد. روش تنش کل و روش تنش مؤثر. مهمترین اشکال روش تنش کل این است که نمی‌تواند کاهش سختی خاک را به سبب افزایش فشار آب حفره‌ای در نظر بگیرد[۲]. بیشتر تحقیقات حال حاضر، شامل تحلیل‌های دینامیک اجزاء محدود و تفاضل محدود تنش مؤثر به همراه معادلات جریان می‌شود. این تحلیل‌ها می‌توانند جابه جایی، شتاب و اضافه فشار آب حفره‌ای را در اثر اعمال بار لرزه‌ای تخمین بزنند.آزمایش سانتریفوژ شماره یک پروژه VELACS [۳] در حالت زمین تراز[۳] که روی ماسه‌ی Nevada با تراکم ۴۰٪ انجام شده است، در این مطالعه مدلسازی می‌شود.

هدف مهم این مطالعه ارزیابی ظرفیت مدل موجود در نرم افزار FLAC برای پیش‌بینی اضافه فشار آب حفره‌ای در طول بارگذاری لرزه‌ای است. برای کالیبره کردن پارامترها از نتایج آزمایش‌های سیکلی و استاتیکی انجام شده رو ماسه Nevada [۴] در طول پروژه VELACS و نتایج مطالعات Nabili et al. [۲] و cook [۵] استفاده شده است.

---

[۱] دکترای ژئوتکنیک، استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه هرمزگان

[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی

[3] Level ground