



بررسی عددی اثر اشباع نسبی بر پتانسیل رخداد روانگرایی خاک با استفاده از مدل دو سطحی پلاستیک

عبدالغفور خادم الرسول^۱، مسعود اولی پور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی سازی دانشکده مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز

Ghafoorgeotech@gmail.com

خلاصه

در این مطالعه برای بررسی پدیده روانگرایی خاک از روش اجزا محدود و نوشتن برنامه ای با قابلیت آنالیز دینامیکی الاستوپلاستیک خاک ماسه ای استفاده شده است. در این بررسی از مدل رفتاری دوسطحی پلاستیک که بر مبنای تئوری سطح باندینگ پلاستیک استوار است به همراه سخت شدگی کرنشی استفاده می گردد. در این آنالیز امکان وارد نمودن درجه اشباع خاک در هر تراز وجود دارد. برای کنترل رخداد روانگرایی در هر نقطه از نسبت ثابت اول تنش به ثابت تنش به دست آمده در حین آنالیز در گام های زمانی مختلف استفاده می شود.

کلمات کلیدی: روانگرایی، مدل دوسطحی پلاستیک، سخت شدگی کرنشی، ثابت تنش

۱. مقدمه

روانگرایی پدیده ای است که در رسوبات سست و اشباع و فاقد چسبندگی در شرایط زهکشی نشده (به خصوص خاک ماسه ای و یا ماسه سیلتی) تحت تأثیر امواج برشی ناشی از زلزله یا بار استاتیکی سنگین رخ می دهد. برای رخداد این پدیده، در اثر ارتعاش ناشی از عبور امواج زلزله، اضافه فشار آب حفره ای رسوبات بالا رفته و تنش مؤثر کاهش پیدا می کند، که نتیجه آن کاهش مقاومت خاک تا حد صفر می باشد، که این مسأله منجر به وجود آمدن پدیده روانگرایی می گردد [۱]. از نتایج این پدیده، نشست ها و تغییر شکل های بزرگ، کاهش ظرفیت باربری خاک زیر پی و تخریب سازه ها می باشد. در بررسی رخداد این پدیده از روش های تجربی و عددی استفاده می گردد. از جمله بهترین روش های تجربی که به فراوانی مورد استفاده قرار می گیرد، روش سید و ستین می باشد. این روش بر اساس آزمایش نفوذ استاندارد و تنش برشی سیکلی ناشی از زلزله استوار است [۲]. همچنین در بررسی رخداد این پدیده مخرب در خاک، از روش عددی اجزا محدود استفاده می گردد. در بررسی این پدیده به علت رفتار الاستوپلاستیک خاک به همراه سخت شدگی و یا نرم شدگی خاک نمی توان از مدل های رفتاری الاستیک و یا الاستوپلاستیک کامل استفاده نمود. لذا برای مدل کردن روانگرایی خاک به روش اجزا محدود از مدل های دوسطحی پلاستیک که بر مبنای تئوری سطح باندینگ پلاستیک استوار است، جهت مشخص نمودن مناسب کرنش های الاستیک و پلاستیک و ضمناً شرایط تنش برگشتی، بارگذاری و باربرداری استفاده می شود [۳]. همچنین در این مطالعه به بررسی تأثیر درجه اشباع نسبی خاک در رخداد پدیده روانگرایی پرداخته شده و منطقه روانگرا شده با ویسکوزیته ای که در برنامه به آن اعمال می شود در محاسبات و روند حل مسأله به روش اجزا محدود وارد می شود. استفاده از این مدل رفتاری در شبیه سازی عددی رخداد روانگرایی متناسب با نتایج واقعی و روش تجربی، نشان می دهند که اصولاً روانگرایی در ترازهای نزدیک به سطح زمین یعنی در جائیکه تنش های مؤثر محصور پائین است، بیشتر از نقاطی که در عمق خاک قرار دارند، رخ می دهد [۳ و ۱].

۲. رابطه رفتاری الاستوپلاستیک

رفتار خاک در محل فقط وابسته به مشخصات خاک نمی باشد، بلکه به ویژگیهای زهکشی مصالح و نیز به شرایط مرزی بستگی دارد. بنابراین استفاده از یافته های تجربی از آزمایشهای بارگذاری چرخه ای زهکشی نشده در بیان گسترش روانگرایی در محل می تواند شباه و گمراه کننده باشد. به همین