

بررسی اثر پدیده روانگرایی خاک بر سازه های ساحلی با مدلسازی عددی

علی پلک^۱، مهسا خسروجردی^۲

۲،۱ - دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، صندوق پستی ۹۳۱۳-۱۱۱۵۵

mahsa.khosrojerdi@gmail.com

خلاصه

روانگرایی که در اثر رفتار زهکشی نشده در خاک های ماسه ای سست اشباع تحت اثر بارهای تناوبی رخ میدهد، یکی از مهم ترین و پیچیده ترین موضوعات در ژئوتکنیک لرزه ای می باشد. ارزیابی پتانسیل روانگرایی و به کارگیری روش های مناسب جهت پیش بینی آن از اهمیت خاصی برخوردار است. مدلسازی عددی می تواند ابزار توانمندی برای مطالعه و بررسی دقیق این پدیده باشد. برای مدلسازی عددی روانگرایی لازم است که اثرات برهم کنش فاز جامد خاک و فاز سیال منفذی با حل همبسته دو معادله دیفرانسیلی تعادل و پیوستگی جریان انجام شود. در این مقاله، تاثیر پدیده روانگرایی بر سازه های ساحلی با تحلیل عددی رفتار فونداسیونی در خاک ماسه ای اشباع با مدلسازی آزمایش شماره ۱۲^۳ VELACS با استفاده از مدل های رفتاری مختلف و به صورت کاملاً همبسته با فرمولاسیون $u-P$ بررسی شده است. نتایج حاصله نشان می دهد که استفاده از تحلیل دینامیکی کاملاً همبسته برای پیش بینی صحیح تغییرات فشار آب منفذی و تغییر شکلها لازم است. همچنین نتایج این مطالعه حاکی از اهمیت بکارگیری مدل های رفتاری پیشرفته برای ماسه های سست اشباع و اهمیت در نظر گرفتن تغییرات ضریب نفوذپذیری در حین روانگرایی می باشد.

کلمات کلیدی: روانگرایی، مدلسازی عددی، سازه های ساحلی

۱. مقدمه

مدلسازی رفتار خاک در حین یک زلزله قوی و ارزیابی اثرات آن بر پایداری سازه ها موضوع بسیاری از تحقیقات در ژئوتکنیک لرزه ای می باشد. در ۵۰ سال گذشته بسیاری از سازه ها خصوصاً سازه های ساحلی به علت تغییر شکل بیش از حد خاک روانگرا شونده مجاور آن دچار شکست و خرابی شده اند. گرچه عملکرد این سازه ها تحت بارهای استاتیکی به طور دقیق مطالعه شده است اما طراحی آنها تحت بارهای دینامیکی هنوز در دست پژوهش می باشد. در حین زمین لرزه های قوی، فشار آب حفره ای به شدت بالا می رود. این افزایش فشار آب نه تنها میدان تنش ها در اطراف سازه را تغییر می دهد، بلکه در خاکهای غیر چسبنده تنش موثر خاک را نیز کاهش داده و نهایتاً می تواند به روانگرا شدن خاک منجر گردد.[1]

روانگرا شدن خاک دلیل اصلی تخریب بسیاری از سازه های ساحلی در زمین لرزه های گذشته بوده است. تخریب چندین سازه ساحلی در کوبه ژاپن در سال ۱۹۹۵ در زلزله *Hyogoken-Nanb* [2] و در زلزله *Chi-Chi* ۱۹۹۹ تایوان [3] مثالهایی از این دست می باشد.

۱ استاد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی شریف

۲ دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی شریف

³ Verification of Liquefaction Analysis by Centrifuge Studies