

شبیه سازی عددی اجرای ستون سنگی ارتعاشی در خاک های ماسه‌ای و سیلتی؛ مرور

شهریار تیموری^۱ و سعید قربان بیگی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز

۲- استادیار دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور - دانشگاه شهید

بهشتی

shahriar.teymouri@chmail.ir

s_ghorbanbeigi@sbu.ac.ir

خلاصه

مدلسازی عددی بهسازی خاک های ماسه‌ای و سیلتی غیرپلاستیک با ستون سنگی ارتعاشی اساسا در فرآیند نصب ستون سنگی شامل مراحل مختلفی نظیر ارتعاش خاک، روانگرایی و توسعه فشار آب حفره‌ای می باشد که البته در خاک های با نفوذپذیری بالا فشار آب حفره‌ای تولید شده به خاطر زهکشی کامل ممکن است سریعا از بین برود. همچنین روش اجرای ستون سنگی ارتعاشی، افزایش تراکم خاک و تنش محدودکننده خاک اطراف ستون را در برخواهد داشت که بنحو مناسبی در مدلسازی باید در نظر گرفته شود. در این مقاله مدلسازی عددی فرآیند نصب ستون سنگی ارتعاشی بکمک اطلاعات صحرایی و آزمایشگاهی و با تکیه بر مطالعات محققین مختلف و نیز در نظر گرفتن اثر پارامتر های مختلف خاک برای طراحی و ساخت ستون سنگی ارتعاشی مورد بررسی قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: ستون سنگی ارتعاشی، شبیه سازی عددی، روانگرایی، انبساط حفره‌ای

۱. مقدمه

در این بخش به توضیح مختصر روش های اجرا ستون سنگی پرداخته شده است. روش اول در مورد روش خیس یا جایگزینی ارتعاشی می باشد، که روش اجرا به این صورت است که ابتدا با فشار آب، مواد درون چاه را تخلیه کرده و بعد چاه را با مصالح با قطر بین ۱۰ الی ۳۰ میلی متر پر می کنیم و در هر مرحله با استفاده از دستگاه ویراتور عملیات متراکم سازی انجام می پذیرد. ضخامت هر لایه ریخته شده در هر مرحله بین ۰٫۳ تا ۱٫۲ است. کم دستگاه ویراتور تا سطح زمین بیرون کشید و این عمل انجام می گیرد تا چاه کاملا پر شود. کنترل تراکم مناسب با دقت منظم در حجم مصالح مصرفی و کارکرد صحیح دستگاه لرزش است. از مزایای استفاده از این روش اجرا وجود جریان که موجب پایداری دنداره چاه است و کم بودن هزینه نسبت به روش خشک می باشد. روش دوم روش جابجایی ارتعاشی به اصطلاح خشک می باشد. روش اجرا به این صورت است که ابتدا به وسیله لرزش و تحت اثر وزن خود به داخل زمین فرستاده می شود و مصالح با کمک قیف بالای دستگاه (hopper) و لوله پروب تا عمق مورد نظر هدایت می شود و با کمک لرزش و نیروی جانبی گریز از مرکز متراکم و این عمل تا احداث کامل ستون سنگی ادامه می یابد، از مزایای این روش اجرا اندازه گیری دقیق مصالح مصرفی می باشد. روش سوم تغییر مکان چرخشی Roto column این روش با راندن لوله در داخل زمین تا عمق مورد نظر دارای سه مکانیزم استفاده می باشد، الف) یک سیستم چرخنده در سر لوله نصب است که خاک را کنار می زند و لوله در زمین فرو می رود، ب) وجود جک های قائم، ج) وجود نیروی لرزشی. مرحله بعد پر کردن با مصالح و ایجاد ستون سنگی می باشد که مصالح به کمک سیستم چرخنده به طور افقی پخش می گردد و فشار ناشی از این سیستم آنقدر ادامه می یابد تا قطر ستون سنگی به اندازه مدنظر برسد، سپس مصالح با کمک نیروی لرزشی فشار هوا متراکم می گردد. از مزایای این روش اجرای سریع، تمیز و با کیفیت و امکان کنترل کیفیت در هنگام ساخت می باشد [۱].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران ژئوتکنیک، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز

^۲ استادیار دانشکده مهندسی آب و محیط زیست، پردیس فنی و مهندسی شهید عباسپور - دانشگاه شهید بهشتی