

مدل سازی عددی مقاومت بیرون کشیدگی خاک میخ در تزریق تحت فشار

فاطمه اسدی^۱، احمد رضا محبوبی اردکانی^۲، علی نورزاد^۳، آرمین بامداد زیکساری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد

۲- دانشیار

۳- استادیار

۴- کارشناس ارشد

fatemeh_asadi@ace.sbu.ac.ir

خلاصه

میخ کوبی روشی موثر جهت پایدار سازی شیروانی‌های خاکی و دیواره های گود برداری شده است. در سیستم میخ کوبی شده مولفه‌های مقاومتی مختلفی در خاک میخ بسیج می‌شود. در بین این مولفه‌ها مقاومت بیرون کشیدگی یکی از مولفه‌های اصلی در طراحی محسوب می‌شود. افزایش فشار تزریق روشی کارآ در افزایش مقاومت بیرون کشیدگی خاک میخ و افزایش ضریب اطمینان سیستم میخ کوبی شده، می‌باشد. این مقاله با استفاده از نرم افزار اجزا محدود به بررسی مقاومت بیرون کشیدگی در خاک میخ‌هایی به روش تزریق تحت فشار اجرا شده‌اند، می‌پردازد. مدل سازی به صورت سه بعدی انجام شده و به منظور شبیه سازی رفتار خاک، جریان الاستو-پلاستیک نا همراه با ضابطه‌ی موهر کولمب به کار گرفته شده است. نتایج حاکی از آن است که فشار تزریق به طور موثری به افزایش مقاومت بیرون کشیدگی منجر می‌شود.

کلمات کلیدی: مقاومت بیرون کشیدگی، خاک میخ، فشار تزریق، نرم افزار اجزا محدود

۱. مقدمه

میخ کوبی یک تکنیک تسلیح در جای خاک است که در آن خاک میخ در فواصل نسبتاً نزدیک در توده خاک درجا قرار می‌گیرد. خاک میخ‌ها برخلاف مهارها در هنگام نصب دارای نیرو نیستند و پس از وارد شدن نیرو به خاک میخ، به موازات ایجاد تغییر مکان جانبی، کشش نیز در آن به وجود می‌آید.

در سیستم میخ کوبی شده خاک میخ المان اصلی سیستم محسوب می‌شود. در رابطه با این المان محتمل ترین انواع گسیختگی دو نوع است: یکی بیرون آمدن خاک میخ و دیگری پاره شدن میلگرد. هر کدام از مقاومت بیرون کشیدگی و مقاومت کششی خاک میخ که ضعیف تر باشد، تعیین کننده‌ی نوع گسیختگی خواهد بود. به منظور پی بردن به مقاومت بیرون کشیدگی تست بیرون کشیدن انجام می‌پذیرد. مقاومت برشی فصل مشترک خاک میخ و خاک تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله فشار تزریق (در خاک میخ‌هایی که به روش تزریق تحت فشار اجرا شده‌اند)، فشار سربار، پارامترهای مقاومتی خاک و... قرار دارد. فشار تزریق می‌تواند منجر به افزایش قطر موثر خاک میخ، تغییر خصوصیات خاک اطراف و همچنین افزایش تنش عمود بر سطح تماس شود. فشار تزریق به کمک این سه اثر می‌تواند به افزایش مقاومت بیرون کشیدگی بینجامد.

تحقیق‌های زیادی در رابطه با برآورد مقاومت بیرون کشیدگی خاک میخ انجام شده است. در این راستا عده‌ای از محققان با انجام آزمایش‌های میدانی و آزمایشگاهی و عده‌ای دیگر با انجام مدل‌سازی عددی و روابط تحلیلی به مطالعه رفتار خاک میخ در آزمایش بیرون کشیدن پرداخته‌اند.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد

^۲ دانشیار

^۳ استادیار

^۴ کارشناس ارشد