

تغییر در خصوصیات تورمی خاک در اثر چرخه های تر و خشک

مهرداد مقدس^۱، علی رئیسی استبرق^۲

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه تهران

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه تهران

آدرس پست الکترونیکی نویسنده رابط (m.moghadas@ut.ac.ir)

خلاصه

از خصوصیات مهم خاک های متورم شونده تغییر حجم آن ها در اثر تغییر رطوبت است، به طوری که این تغییر حجم موجب حرکت زمین و در نتیجه خسارت به ساختمان و سازه های احداث شده بر روی این خاک ها می شود. در این کار تحقیقاتی بررسی رفتار تورمی و انقباضی یک خاک متورم شونده در چرخه های تر و خشک تحت دو سربار ۱۰ و ۲۰ کیلو پاسکال مورد بررسی قرار گرفت. نمونه های آزمایشگاهی از روش تراکم استاتیکی تهیه و در دستگاه های تحکیم تحت چرخه های تر و خشک قرار گرفتند و مکش ماتریک خاک در طول آزمایشات با استفاده از روش فیلتر پیپر به دست آمد و منحنی تغییرات آن با نسبت تخلخل ترسیم شد که نتایج حاکی از حذف تدریجی پدیده هیستریسیس با ادامه یافتن تعداد چرخه ها بود به این صورت که چرخه های متوالی تر و خشک به عنوان عاملی جهت ثبات وضعیت خلل و فرج خاک عمل می کنند.

کلمات کلیدی: خاک متورم شونده، چرخه های تر و خشک، مکش.

۱. مقدمه

خاک های متورم شونده به دسته ای از خاک ها اطلاق می گردد که با تغییرات رطوبت در آن ها، تغییر حجم حادث می گردد. این تغییرات حجمی تحت عنوان تورم و انقباض بیان می شود. این تغییر حجم موجب خسارات شدید به ابنیه احداث شده بر روی آن ها می گردد. در مهندسی ژئوتکنیک این خاک ها از گروه خاک های مسئله دار محسوب می شوند و شناخت هرچه بیشتر آن ها جهت مسائل ایمنی و اقتصادی امری ضروری محسوب می گردد. پتانسیل تغییر حجم این خاک ها به عوامل متعددی از جمله رطوبت اولیه، دانسیته یا نسبت تخلخل اولیه، تنش وارده، نوع کانی های رس و ریز ساختار^۳ بستگی دارد. اداره بهسازی زمین امریکا در سال ۱۹۳۰ مطالعات گسترده ای در خصوص این خاک ها انجام داد. این خاک ها ممکن است در طبیعت در معرض چرخه های تر و خشک متوالی قرار گیرند و پتانسیل تورمی و تغییر حجمی آن ها تغییر نماید. محققین مختلفی از قبیل باسما و همکاران در سال ۱۹۹۶ تحقیقاتی در این زمینه انجام دادند. پوپسکو در سال ۱۹۸۰، اوسیو و همکاران در سال ۱۹۸۷ و دی در سال ۱۹۹۴ از انجام آزمایشات خود بر روی یک خاک رسی متورم شونده به این نتیجه نائل گردیدند که پتانسیل تورمی با تکرار چرخه های تر و خشک افزایش می یابد. محققین دیگری از جمله چو و مو در سال ۱۹۷۳، الحمود و همکاران در سال ۱۹۹۵ از نتایج آزمایشات خود نتیجه گیری نمودند که پتانسیل تورمی با تکرار چرخه های تر و خشک کاهش می یابد. آن ها نشان دادند که ساختار خاک در سیکل های متوالی، تغییر کرده و ذرات بسیار ریز رس به هم می چسبند و ذراتی ایجاد می شود که سطح ویژه ای کمتر نسبت به رس دارند و لذا خاصیت جذب آب کمتری از خود نشان می دهند و این امر منجر به کاهش پتانسیل تورمی می گردد. در هنگام اعمال سیکل های تر و خشک مکش ماتریک خاک تغییر می کند به طوری که در حالت اشباع دارای مکش نزدیک به صفر و در هنگام انقباض کامل مکش بسیار زیادی در نمونه حادث می گردد. منحنی تغییرات رطوبت یا درجه اشباع با مکش تحت عنوان منحنی مشخصه آب و خاک نامیده می شود. اگر منحنی تغییرات رطوبت با مکش در حالت خشک شدن و تر شدن با هم رسم گردد (شکل های ۴ و ۵) ملاحظه می شود که برای یک مکش مشخص میزان رطوبت در حالت تر و خشک یکسان نمی باشد زیرا دو منحنی منطبق نمی باشند. این پدیده تحت

^۱ دانشجوی دکتری سازه های آبی دانشگاه تهران

^۲ استادیار گروه آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

^۳ Micro Structure