اولین کنفرانس ملّی مکانیک خاک و مهندسی پی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
12 و 13 آذرماه1393

بررسی پتانسیل تورم رس دشت جنوب تهران

حمید عابدین زاده[1]، اسماعیل افلاکی[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران و محیط‌زیست

2- استادیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط‌زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

hamid.abedinzade@yahoo.com

eaflaki@aut.ac.ir

خلاصه

پدیده تورم یک واکنش فیزیکوشیمیایی بین خاک و محیط است که مقدار تورم در آن بستگی به شدت نیروهای جاذبه و دافعه فیزیکی و شیمیایی دارد. یکی از عوامل بسیار موثر بر مقدار تورم خاک نوع کانی‌های رسی و پیوندهای مولکولی موجود در آن است. منشا خاک‌های متورم‌شونده مربوط است به ترکیب پیچیده‌ای از شرایط و فرآیندها که تشکیل کانی‌های رسی را نتیجه می‌دهد. این شرایط و فرایندها شامل ترکیب مواد اولیه سازنده و درجه هوازدگی این مواد می‌باشد. در این تحقیق، هدف اصلی، یافتن میزان شاخص تورم (EI) برای نمونه‌های انتخابی از مناطق جنوب تهران می‌باشد. آزمایشات شاخص تورم طبق اصول استاندارد ASTM D4829-03 و به وسیله قالب طراحی شده توسط محقق صورت گرفت. همچنین از دیگر اهداف این تحقیق، یافتن رابطه‌هایی جهت تعیین شاخص تورم (EI) خاک با استفاده از خصوصیات فیزیکی خاک (شامل حدود اتربرگ و سایر مشخصات فیزیکی خاک)، برای خاک‌های رس جنوب استان تهران است. جهت ایجاد چنین رابطه‌هایی معمولا از همبستگی استفاده می‌شود. جهت تعیین خصوصیات خاک، تعداد 21 آزمایش شاخص تورم انجام شده و از نتایج این آزمایش‌ها جهت بررسی و ایجاد همبستگی استفاده شده است. جهت تعیین خصوصیات فیزیکی خاک از نتایج آزمایش‌های تعیین خصوصیات فیزیکی و نیز روابط بین خصوصیات فیزیکی استفاده شده است.

کلمات کلیدی: رس، شاخص تورم، تورم خاک، حدود اتربرگ، دشت جنوب تهران

1. مقدمه

در مسائل مکانیک خاک، سه کانی رسی مونت‌موریلونیت، ایلیت و کائولینیت بیشتر مورد توجه هستند. مونت‌موریلونیت کانی رسی است که در اغلب خاک‌های متورم شونده مشاهده شده است. تشکیل رس‌های متورم‌شونده یا مونت‌موریلونیت به وجود محیط‌های بازی و حضور کاتیون‌های فلزی مثل آهن و منیزیم در شرایطی که کاتیون‌های موجود در محیط، از سیستم خارج نشوند وابسته است. در صورت بالا بودن درجه حرارت و طولانی بودن مدت زمان هوازدگی و سنگ‌های آهنی در محیط احتمال تشکیل کائولینیت و در صورت حضور پتاسیم احتمال تشکیل ایلیت بیشتر می‌باشد. [1]

علاوه بر این ساختمان توده رس ساختمان شبکه بلوری است و ظرفیت تبادل کاتیونی نیز در بروز پدیده تورم نقش بسزایی ایفا می‌کند، هرچه ذرات خاک انبوه‌تر و متراکم‌تر باشند، پتانسیل تورم پذیری آن بیشتر است.

پدیده تورم پدیده‌ای برگشت‌پذیر است و بعد از کم شدن رطوبت، خاک منقبض می‌شود. البته حدودی وجود دارد که تغییر رطوبت در خارج از آن‌ها در تغییر حجم خاک تاثیری نخواهد داشت یکی از این دو حد، حد انقباض است که هرگاه میزان رطوبت ازاین حد کمتر شود دیگر کاهش حجمی در آن به وجود نخواهد آمد و دیگری حد اشباع است که خاک تحت بار معین نمی‌تواند آب بیشتری از حد اشباع داشته باشد و بیش از آن متورم نخواهد شد. [2]

تحت شرایط عادی برخی خاک‌های رسی سطح مشخص و کمی از تورم و انقباض را از خود نشان می‌دهند ولی در شرایطی که این خاک‌ها از نوع خاک‌های مسئله‌دار هستند، وقتی برای بستر سازه‌ها متراکم می‌شوند، ساختار طبیعی خود را از دست داده و جذب آب و وزن واحد حجم خشک در آن‌ها افزایش یافته و شاخص تورم و انقباض در آن‌ها زیاد می‌شود. تورم خاک در نتیجه غشای رطوبتی است که اطراف ذرات رس را احاطه می‌کند که