



بهبودی خاک‌های رسی با استفاده از روش‌های مکانیکی و شیمیایی

پوریا نامدارالیکودرزی^۱، علی رئیسی استبرق^۲، جمال عبد اللهی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

۳- مربی گروه آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران

(namdar.poorya@gmail.com)

خلاصه

در مهندسی ژئوتکنیک موضوع بهسازی خاک‌های رسی جهت افزایش مقاومت، پایداری و ظرفیت باربری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این کار تحقیقاتی بهسازی یک نمونه خاک رسی از دو روش مکانیکی و شیمیایی مطالعه گردید. بهسازی نمونه‌های آزمایشگاهی در روش مکانیکی از طریق اختلاط خاک با درصد‌های متنوع فیبر مصنوعی و در روش شیمیایی نیز اختلاط خاک با درصد‌های مختلف سیمان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایشات نشان می‌دهد که اختلاط به هردو روش موجب افزایش مقاومت خاک می‌شود، لیکن افزایش مقاومت نمونه‌ها در روش شیمیایی از درصد بالاتری نسبت به روش مکانیکی برخوردار بوده و همچنین تابع زمان می‌باشد. بعلاوه نتایج نشان می‌دهد که بهسازی شیمیایی موجب پیدایش حالت تردی و شکنندگی در نمونه می‌گردد.

کلمات کلیدی: بهسازی خاک، فیبر مصنوعی، مخلوط خاک و سیمان، مقاومت فشاری

۱. مقدمه

وجود خاک‌های رسی در اکثر مناطق ایران سبب ایجاد مشکلات زیادی در اجرای پروژه‌های عمرانی بخصوص در راه‌سازی و احداث کانالهای آبی می‌گردد. مشکلات ایجاد شده عمدتاً ناشی از ضعف مقاومت خاک‌های رسی، خاصیت تورم‌پذیری بالا، جذب آب زیاد، ترک خوردگی پس از خشک شدن و چسبندگی بالای این خاکها می‌باشد. لذا از دیر باز موضوع بهبود خواص خاک مورد توجه مهندسان بوده‌است. تاریخچه بهسازی خاک‌ها به روش مکانیکی که همان اختلاط خاک با فیبر مصنوعی یا طبیعی است و تحت عنوان مسلح کردن تصادفی خاکها نیز موسوم است به زمان فراغت و ایران باستان برمی‌گردد. لیکن امروزه تحقیقات گسترده‌ای در خصوص مسلح کردن تصادفی خاک‌ها از قبیل (Maher and Ho, 1995), (Gray, 1983), (Hoare, 1977) صورت پذیرفته است. آنها نشان دادند که مسلح کردن خاک‌ها به صورت تصادفی موجب افزایش مقاومت آنها می‌گردد که این افزایش مقاومت با افزایش زاویه اصطکاک داخلی و افزایش چسبندگی همراه است. (Attom et al, 2009) اثر توزیع تصادفی الیاف نایلونی را بر روی مقاومت فشاری تک محوری چند نوع خاک آزمایش کرد که نتایج آن نشان داد که این الیاف سبب افزایش مقاومت فشاری خاک و کاهش سختی آن می‌گردد.

در روشهای شیمیایی بهسازی خاک با اختلاط خاک با درصد معینی از مواد افزودنی از قبیل آهک، سیمان، خاکستر، رزین و... انجام می‌گردد. اختلاط خاک با سیمان تحت عنوان خاک و سیمان می‌باشد که برای اولین بار در سال ۱۹۱۷ در امریکا صورت گرفت و پس از آن تحقیقات متعددی در این خصوص صورت پذیرفت که می‌توان به کارهای محققینی از قبیل (Ragasekaran and Narashima, 1997), (Bell and Tyrer, 1989), (Ingles, 1972) اشاره نمود. بر اساس تجربیات (Ingles, 1972) تقریباً همه انواع خاک به جز خاک‌های آلی قابل تثبیت با سیمان هستند و بافت خاک، واکنش آن با آب و نوع مواد متشکله از مهمترین پارامترهای موثر بر کیفیت خاک و سیمان هستند. (Johanson et al, 1960) نیز نشان دادند که مقاومت فشاری، خمشی و کششی خاک و سیمان در سنین مختلف رابطه تقریباً خطی دارند. (Metealf, 1972) نشان داد که خصوصیت خمیریایی خاک با مقدار رس موجود در آن رابطه مستقیم داشته و هرچه این خصوصیت بیشتر باشد، به علت زیادتر بودن میزان رس، برای تثبیت با سیمان مشکلات بیشتری وجود دارد.