



خصوصیات ژئوتکنیکی و ژئوتکنیک زیست‌محیطی بنتونیت تک کاتیونه شده با کاتیون پتاسیم

وحیدرضا اوحدی^۱، میلاد میرزاحسینی^۲

۱- استاد گروه عمران، دانشگاه بوعلی سینا

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه بوعلی سینا

vahidouhadi@yahoo.ca

خلاصه

خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، و مکانیکی خاک رسی وابسته به خصوصیات آب لایه دوگانه آن است. تغییر در خصوصیات آب لایه دوگانه سبب تغییر در ساختار خاک رسی شده، که متعاقباً باعث تغییر در رفتار مهندسی خاک می‌شود. به‌طوری‌که تغییر خصوصیات آب لایه دوگانه سبب ایجاد طیف وسیعی از دامنه کاربرد خاک‌های رسی در پروژه‌های ژئوتکنیکی و ژئوتکنیک زیست‌محیطی می‌شود. در این پژوهش با تغییر در خصوصیات آب لایه دوگانه بنتونیت، اثر تغییر در کاتیون لایه دوگانه بر برخی مشخصات ریزساختاری و رفتار ژئوتکنیکی و ژئوتکنیک زیست‌محیطی بنتونیت در حالت غیر تک کاتیونه شده و نیز تک کاتیونه شده با کاتیون پتاسیم مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفته‌است. در این تحقیق از آزمایشات رسوب، حدود اتربرگ، تحکیم و نیز آزمایشات جذب اتمی، پراش پرتو ایکس، pH و هدایت الکتریکی (EC) استفاده شده‌است. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر محدودیت تئوری لایه دوگانه در تفسیر رفتار مهندسی بنتونیت تک کاتیونه است.

کلمات کلیدی: کاتیون لایه دوگانه، خصوصیات سیال منفذی، ساختار خاک، بنتونیت تک کاتیونه

۱. مقدمه

بنتونیت خاکی است رسی که به‌صورت عمده از کانی‌های گروه اسمکتیت تشکیل شده‌است. بنتونیت به‌عنوان یک خاک رسی تورم پذیر با خاصیت خمیری زیاد به‌صورت گسترده برای اهداف و مقاصد گوناگون مانند استفاده به‌عنوان گل حفاری، مخلوط خاکی به‌عنوان مصالح تزریق در ساخت محصورکننده‌های نشت شیرابه، و به‌عنوان درزگیر در نصب پی‌زوم‌تراها کاربرد دارد [۱]. خاک‌های رسی به دلیل ساختار خاص، قادر به اندرکنش با مواد موجود در آلاینده‌ها و جذب تمام یا قسمتی از مواد خطرناک موجود در محلول آلاینده عبوری از خاک هستند. بنابراین از خاک رسی به‌عنوان یک نگهدارنده مناسب در طراحی مراکز دفن آلاینده‌ها و زباله‌های شهری و صنعتی در بستر مراکز دفن مهندسی زباله استفاده می‌شود [۲]. امروزه استفاده از رس‌های تک کاتیونه به میزان زیادی مورد توجه بوده و این رس‌ها به‌صورت گسترده در مراکز دفن مهندسی زباله مورد استفاده قرار می‌گیرند. جذب آلاینده توسط بنتونیت تک کاتیونه به صورت سریع و کامل انجام می‌گیرد [۳]. همچنین به دلیل حضور کاتیون‌های فلزی در آلاینده‌ها امکان تغییر کاتیون لایه دوگانه خاک مورد استفاده در مراکز دفن مهندسی زباله وجود دارد. خصوصیات بنتونیت به میزان زیادی وابسته به اندرکنش بین ذرات خاک و سیال منفذی پیرامون آن است. بار الکتریکی خالص بر روی کانی‌های رسی موجود در بنتونیت منفی است، که سبب می‌شود کاتیون‌های حل شده در سیال منفذی، جذب سطح ذرات رس شوند. نظریه لایه دوگانه در ابتدا توسط گوی (۱۹۱۰) و چپمن (۱۹۱۳) ارائه، سپس توسط استرن (۱۹۲۴) اصلاح شد. مطابق نظریه لایه دوگانه گوی-چپمن، ضخامت لایه دوگانه از معادله (۱) محاسبه می‌شود.

$$\frac{1}{K} = \left[\frac{DkT}{8\pi n_0 v^2 \epsilon^2} \right]^{1/2} \quad (1)$$

^۱ استاد گروه عمران، دانشگاه بوعلی سینا

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، دانشگاه بوعلی سینا