



تثبیت خاک رس سولفاته با محلول تبادل یونی سی بی آر پلاس و آهک

رضا ضیائی مؤید^۱، مرضیه السادات میرسجادی^۲، سید علی هاشمی^۳

۱-دانشیار دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

۳-استاد پژوهشگاه پلیمر ایران

r_ziaie@ikiu.ac.ir
ati_ce@yahoo.com

چکیده

آهک تأثیرات مهمی در اصلاح خاکهای رسی دارد، اما هنگامی که درصد سولفات خاک رس بالا باشد، واکنش میان سولفات موجود در خاک، کلسیم موجود در آهک و نیز آلومینای خاک رس سبب ایجاد کانی متورم شونده ای به نام اترینگایت می شود. این کانی با توانایی جذب آب زیاد، در شرایط اشباع به شدت متورم شونده بوده و سبب می شود که اهداف تثبیت حاصل نشود.

در این پژوهش به منظور تثبیت خاک رس سولفاته، از دو تثبیت کننده به نامهای محلول تبادل یونی سی بی آر پلاس و آهک استفاده شده است. جهت مقایسه ی تأثیر هر یک از این دو بر روی خاک، به بررسی مقاومت و تورم خاک در آزمایش سی بی آر پرداخته شده است. نتایج نشان می دهد که محلول تبادل یونی در هر دو مورد مقاومت و تورم، برای خاک مناسب بوده اما آهک سبب ایجاد تورم بالایی در خاک می شود.

کلمات کلیدی: تثبیت خاک، تورم، CBR، آهک، CBR⁺

۱. مقدمه

خاک بستر و خصوصیات آن مهم ترین پارامتر در صنعت راه سازی می باشد، این خاک باید دارای مقاومت کافی بوده و تحمل لایه های روسازی و نیز ترافیک عبوری را داشته باشد. خاک های رسی معمولاً دارای مقاومت و ظرفیت باربری کم و مشکلات تورمی هستند. یکی از راه های مقابله با مشکلات این خاک ها تثبیت است. در مواردی که سولفات خاک بالا باشد تثبیت خاک با استفاده از مواد شیمیایی که دارای پایه ی کلسیم هستند، نه تنها مشکل تورم را حل نمی کند، بلکه شرایطی را فراهم می سازد که تورم در خاک های تثبیت شده با این مواد افزایش چشمگیری یابد. علت این امر تشکیل کانی متورم شونده ی اترینگایت می باشد. این کانی در ابتدا منجر به افزایش مقاومت خاک می شود [۳،۲،۱] زیرا تشکیل اترینگایت باعث جذب آب محیط است [۴،۵] اما در عوض پتانسیل تورم خاک را به طور چشمگیری افزایش می دهد. [۶] کانی اترینگایت حاصل واکنش میان کلسیم - آهک - آلومینیوم و نیز سولفات موجود در خاک می باشد [۸،۷] با توجه به مشکلات بیان شده، امروزه نیاز به استفاده از محصولات تثبیت کننده ی جدید که عاری از کلسیم باشند احساس می گردد. محصولات مایع تثبیت کننده جدید دارای کلسیم نمی باشند و می توانند در خاک های با میزان سولفات بالا، بدون تشکیل مجموعه های کلسیم - آلومینیوم هیدراته که سبب تورم زیاد می شوند، مورد استفاده قرار بگیرد. این محصولات عمدتاً با غلظت بالا تهیه می شوند و سپس در آب رقیق شده و در غلظت مورد نیاز مورد استفاده قرار می گیرند و بر روی خاک اسپری می شوند. هزینه ی حمل این محصولات نسبت به تثبیت کننده های سنتی ارزان تر است و نیز همچنین یک جایگزین مناسب برای تثبیت خاک های با سولفات بالا به شمار می روند. اگر چه مزایای زیادی برای این تثبیت کننده ها بیان شده است ولی اکثر مهندسان تمایل زیادی به استفاده از آن ها ندارند. علت این امر را می توان به فقدان اطلاعات مستقل منتشر شده در مورد آنها دانست. [۹] مانع دیگری که بر سر راه استفاده گسترده از این محصولات وجود دارد، فقدان شیوه های تست آزمایشگاهی استاندارد که می توانند به طور مؤثر برای پیش بینی عملکرد این محصولات در عمل مورد استفاده قرار گیرند می باشد. [۱۰]

^۱ دانشیار دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

^۳ استاد پژوهشگاه پلیمر ایران