

بررسی خصوصیات تثبیت خاک ها با سیمان جهت افزایش مقاومت خاک

سیدابوالفضل حیدری^۱، مسعود عامل سخی^۲، میرعلی محمدی^۳

۱- مدرس، دانشگاه علمی- کاربردی ایران فریمکو

۲- استادیار، دانشگاه صنعتی قم

۳- دانشیار، دانشگاه ارومیه

heidari1961@yahoo.com

خلاصه

پیدا کردن خاک مناسب در نزدیکی محل کار ایده ال است، در برخی مناطق این امر امکان پذیر نبوده و در مواردی حمل خاک مناسب به محل، توأم با بار مالی فراوان است. پس تثبیت خاک به منظور افزایش مقاومت، تغییر نفوذ پذیری و پیشگیری از نشست انجام می شود. در این مطالعه به بررسی مکانیزم بهبود عملکرد خاک توسط سیمان و پارامترهای تاثیر گذار و خصوصیات تراکمی و حجمی و خمیری جهت افزایش مقاومت خاک پرداخته شد. مشخص شد برای هر یک درصد افزایش در وزن مخصوص خشک خاک تثبیت شده با سیمان ۱۰ درصد به مقاومت فشاری آن اضافه می شود. همچنین مقاومت فشاری ۲۸ روزه خاک های تثبیت شده با سیمان بطور متوسط ۱/۵ برابر مقاومت فشاری ۷ روزه آنها است. افزایش مقاومت خاک های تثبیت شده با سیمان در روزهای اول با سرعت بیشتری انجام می شود و سپس با گذشت زمان از سرعت ازدیاد مقاومت خاک تثبیت شده کاسته می شود.

کلمات کلیدی: تثبیت، خاک، سیمان، افزایش مقاومت

۱. مقدمه

به طور کلی هر خاکی که عاری از مواد شیمیایی نظیر سولفات ها و همچنین مواد آلی باشد قابلیت تثبیت شدن با سیمان را دارد. سیمان با فرمول کلی آهک (Cao)، سیلیکات (SiO₂)، آلومینات (Al₂O₃) و اکسید آهن (Fe₂O₃) دارای ۶۰ تا ۶۵ درصد آهک می باشد. اندازه دانه های سیمان خشک بطور متوسط برابر ۱۰ میکرومتر بوده و نسبت سطح به وزن آن برابر ۰/۳ m²/gr می باشد که در اثر هیدراسیون (ترکیب سیمان با آب) به ۳۰۰ m²/gr افزایش می یابد [۱].

در اکثر فعالیت های عمرانی از سیمان پرتلند نوع I استفاده می شود. در مواردی که خاک حاوی حداکثر ۱۰٪ درصد سولفات باشد، یا آب مصرفی حاوی بیشتر ۱۵۰ ppm سولفات باشد از سیمان نوع II استفاده می شود [۲]. سیمان نوع III در مواردیکه گیرش سریع سیمان و افزایش مقاومت کوتاه مدت مصلحت باشد مصرف می شود. درصد سیلیکات کلسیم (SiO₂، CaO) سیمان نوع III بیشتر از انواع دیگر سیمان است و به همین دلیل در مجاورت آب دارای سرعت افزایش مقاومت آبی بیشتری نسبت به انواع دیگر سیمان است. مقاومت یک روزه سیمان نوع III تقریباً ۹۰ درصد بیشتر از سیمان نوع I است. سیمان نوع IV معمولاً در عملیات سد سازی و مواردی که باید نرخ افزایش حرارت ناشی از هیدراسیون کمتر باشد مصرف می شود. درصد سیلیکات کلسیم و آلومینات کلسیم سیمان نوع IV در مقایسه با انواع دیگر سیمان کمتر بوده و به همین دلیل به سرعت حرارت را از

^۱مدرس دانشگاه علمی- کاربردی ایران فریمکو

^۲عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی قم

^۳عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران، دانشگاه ارومیه