

تأثیر میکروسیلیس و مخلوط آهک-میکروسیلیس بر رفتار مکانیکی مخلوط ماسه-بنتونیت

عباس توفیقی ذهابی^۱، محمدسیروس پاکباز^۲، نورالدین زارعی^۳

۱- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی قصر شیرین

۲- هیات علمی گروه عمران دانشگاه شهید چمران اهواز

۳- هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلام آباد غرب

Abbas6382@gmail.com

mpakbaz@yahoo.com

zareim16@yahoo.com

خلاصه

رفتار خاک‌ها متأثر از عوامل گوناگونی مثل درصد تراکم، میزان رطوبت و کانی‌های تشکیل دهنده خاک و درصد‌های مختلف مواد موجود در خاک‌هاست.

در این مطالعه که مبتنی بر مطالعه‌ی آزمایشگاهی است به بررسی تغییرات برشی و دانسیته و رطوبت بهینه خاک ماسه‌ای عبوری از الک نمره ۱۰ در مجاورت آهک و میکروسیلیس به طور جداگانه و ترکیبی پرداخته شده است. سه نمونه (۲۰٪ بنتونیت و ۸۰٪ ماسه - ۲۰٪ بنتونیت و ۷۵٪ ماسه و ۵٪ میکروسیلیس - ۲۰٪ بنتونیت و ۷۰٪ ماسه و ۵٪ میکروسیلیس و ۵٪ آهک) با رطوبت بهینه ساخته شدند و آزمایش‌های تحکیم تک محوره و برش مستقیم، تحت تنش‌های مؤثر قائم ۲۴، ۴۸، ۹۶ و ۱۹۲ کیلوپاسکال بر روی نمونه‌ها صورت گرفت. براساس نتایج این آزمایش‌ها با افزایش تنش مؤثر، مقاومت فشاری نمونه‌ها، افزایش و جابجایی قائم نمونه‌ها، کاهش یافته است و نمونه حاوی ماسه-بنتونیت-میکروسیلیس-آهک در تنش‌های قائم بالاتر رفتار بهتری از خود نشان داد.

کلمات کلیدی: مقاومت برشی، بنتونیت، میکروسیلیس، آهک، تحکیم تک محوره

۱. مقدمه

با توجه به خصوصیات مهندسی خاک‌ها و ضعف‌های رفتاریشان، مهندسان و محققان همواره با اضافه کردن موادی به ترکیبات اولیه خاک‌ها در صدد تقویت خاک‌ها بوده و هستند، در این راستا نیز مطالعات مختلفی روی خاک‌های ماسه‌ای صورت گرفته است.

نویاس و فریل (۱۹۷۱) وجود سه ناحیه از رفتار مخلوط‌ها را که تابع رس است، بدین گونه توصیف کردند: (۱) رفتار نامنظم ($C_f \leq 28\%$) بطوریکه چسبندگی منفی است و زاویه اصطکاک بالاست (بالاتر از ۳۰ درجه) تأثیر نوسان در تغییرات اندازه دانه‌های خاک مهم نیست. (۲) ($28 \leq C_f \leq 41$) که خاک به نوسان اندازه دانه‌ها حساس است. (۳) رفتار منظم ($C_f \leq 41$) بطوریکه چسبندگی بالاست و زاویه اصطکاک کم است [1].

مخلوط ماسه-بنتونیت شامل دو ماده است که از لحاظ اندازه‌ی دانه، نفوذپذیری، فعالیت شیمیایی و مقاومت برشی دارای خصوصیات متفاوتی می‌باشند. اگر این دو ماده متضاد در یک نسبت بهینه مخلوط شوند، یک ماده‌ی جداساز عالی را تشکیل می‌دهند که از لحاظ ابعاد، پایدار و نفوذناپذیر است. بنتونیت که در میان منافذ ذرات ماسه قرار می‌گیرد، در حضور آب هیدراته شده و متورم می‌شود. این تورم بنتونیت می‌تواند منافذ مخلوط را با اعمال تنش به ذرات ماسه پر کند و به عنوان عامل ساختمانی کوچکی در مخلوط ماسه-بنتونیت عمل کند [2].

مک‌کنون (McKennon)، تحقیقات شیمیایی کاملی بر روی واکنش‌های شیمیایی میکروسیلیس با آهک و خاک انجام داد. نتایج این مطالعات، حاکی از این واقعیت بود که میکروسیلیس به عنوان یک ماده‌ی بهبود دهنده‌ی خواص شیمیایی، در خاک‌های تثبیت، قابل استفاده است. پاره-ای از این نتایج به شرح ذیل می‌باشند [3]:

رئاسیون یک پدیده‌ی نامطلوب است که در نتیجه‌ی عدم واکنش خاک با آهک بوجود می‌آید. به این ترتیب که CO_2 هوا یا خاک با