



ارزیابی و مقایسه کارآیی مدل‌های رفتاری موجود برای پیش‌بینی رفتار خاکهای چسبنده

میشم محبوبی^۱، علی لشکری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک، دانشکده عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

(Mrt.1386@Yahoo.com)

خلاصه

در این تحقیق کارآیی سه مدل رفتاری موجود برای پیش‌بینی رفتار خاکهای رسی مورد بررسی قرار گرفته است. به همین منظور، نخست جزئیات فرمولبندی هریک از مدل‌ها ارائه شده و پس از کالیبراسیون ثابت‌های مورد نیاز هر مدل براساس نتایج آزمایشهای سه محوری، رفتار پیش‌بینی شده توسط آنها با داده‌های واقعی دو گونه از خاکهای رسی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نشان داده شده است که مدل رفتاری MCC با وجود کاربرد گسترده در روشهای تحلیلی برای طراحی‌های ژئوتکنیکی، از توانایی کافی برای شبیه‌سازی رفتار نمونه‌های با تحکیم ناهمسان برخوردار نبوده و باید از بکارگیری آن در برخی موارد اجتناب نمود. در این میان، مدل‌های رفتاری S-CLAY1 و SANICLAY که دو نگارش گسترش یافته از مدل MCC به شمار می‌روند، رفتار این نمونه‌های رسی را بهتر شبیه‌سازی می‌کنند. با این حال، پیش‌بینی‌های بدست آمده از مدل SANICLAY بطور نسبی منطقی‌تر از سایر مدل‌ها می‌باشد.

کلمات کلیدی: مدل رفتاری، خاک رسی، تابع تسلیم، تابع پتانسیل خمیری، تحکیم ناهمسان.

۱. مقدمه

به دلیل کمبود زمین مناسب جهت ساخت سازه‌های خاکی، در بسیاری از پروژه‌های عمرانی سراسر جهان، پی سازه‌ها بر روی خاکهای رسی ساخته می‌شوند. با توجه به پیچیدگی رفتار رس‌ها و تاثیر عوامل مختلفی همچون الگوی رسوبگذاری، فرسایش، تحکیم و ... بر رفتار آنها، توسعه و کاربرد مدل‌های رفتاری پیشرفته برای پیش‌بینی رفتار این خاکها توسط مهندسين ژئوتکنیک، روز به روز از اهمیت بیشتری برخوردار شده است. از اینرو، یافتن نقاط ضعف مدل‌های موجود و ارائه راهکارهای مناسب جهت بهبود و همچنین توسعه مدل‌های رفتاری نوین، همواره از مسائل پراهمیت مکانیک خاک به شمار می‌رود. در میان مدل‌های رفتاری موجود برای پیش‌بینی رفتار رس‌ها، مدل رفتاری Cam-Clay اصلاح شده^۱ (MCC) [1] و اخیراً مدل‌های S-CLAY1^۲ [3]، [2] و SANICLAY^۳ [4]، [5] با هدف رفع کاستی‌های مدل MCC، از جمله مهمترین و معروفترین مدل‌های رفتاری هستند که برای پیش‌بینی رفتار خاکهای رسی در روشهای تحلیلی بکار می‌روند. با وجود اینکه هریک از این مدل‌های رفتاری تاحدودی موفق به رفع ایرادات مدل‌های قبل از خود بوده‌اند، اما هنوز هم برخی از ناتوانی‌های موجود در آنها برای شبیه‌سازی دقیق رفتار خاکها، کاربرد آنها را در طراحی مناقشه برانگیز نموده است.

این مدل‌های رفتاری در سطوح کرنش‌های کوچک^۴، مقاومت برشی خاکهای رسی به ویژه نمونه‌های با نسبت بیش تحکیم یافتگی زیاد را دست بالا برآورد می‌کنند؛ مشاهداتی از این دست می‌تواند موجب طراحی غیرمحافظة کارانه سازه‌های خاکی بر روی خاکهای رسی گردد. از اینرو در این تحقیق، ضمن معرفی این سه مدل رفتاری، به بررسی نقاط ضعف و قوت و همچنین مقایسه کارآیی آنها در پیش‌بینی رفتار خاکهای چسبنده پرداخته شده است. به همین منظور از نتایج داده‌های واقعی آزمایشگاهی موجود بر روی نمونه‌های رسی عادی و بیش تحکیم یافته Lower Corner Till

¹ Modified Cam-Clay Model

² Soft Clay Model No. 1

³ Simple Anisotropic Clay Model

⁴ Small-Strains