



بررسی رفتار خاک‌های متورم شونده مسلح شده با الیاف مصنوعی به کمک تحلیل رگرسیونی

مهدی خطیبی^۱، علی رئیسی استبرق^۲، امین سلطانی^۳، حدیثه رفعت‌جو^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

۲- دانشیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

۴- کارشناس ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

mehdi.khatibi@ut.ac.ir

خلاصه

خاک‌های متورم شونده از جمله گروه خاک‌های مشکل ساز در پروژه‌های عمرانی محسوب می‌گردند. این نوع از خاک‌ها منطقه وسیعی از جهان را پوشش داده و همواره موجب آسیب به سازه‌های بنا شده بر روی آن‌ها می‌گردند. کاهش پتانسیل تورمی این دسته از خاک‌ها همواره از جمله مسائلی است که مورد توجه محققین بوده است. در این کار تحقیقاتی نتایج آزمایشگاهی حاصل از مسلح سازی یک خاک متورم شونده با دو نوع الیاف مصنوعی میله‌ای و نواری مختلف با درصد‌های وزنی و طول‌های گوناگون مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و اثر متغیرهای مستقل (درصد وزنی و طول الیاف) بر میزان تورم (درصد تورم آزاد) و فشارتورمی بررسی شد و معادلات رگرسیونی چندگانه جهت تعیین میزان تورم و فشار تورمی با دقت مطلوب تعیین گردید. نتایج آزمایشگاهی و تحلیل آماری آن‌ها نشان داد که مسلح سازی خاک به این روش موجب کاهش قابل توجه در میزان تورم و فشارتورمی می‌گردد و این کاهش تابعی از درصد وزنی و طول الیاف مورد استفاده می‌باشد.

کلمات کلیدی: خاک متورم شونده، پتانسیل تورمی، الیاف مصنوعی، تحلیل آماری، فشار تورمی

۱. مقدمه

خاک‌های متورم شونده به خاک‌هایی اطلاق می‌گردد که در اثر تغییر رطوبت، تغییر حجم می‌دهند و معمولاً تغییر حجم زیاد در آن‌ها می‌تواند سبب بروز خسارات جدی به سازه‌های بنا شده بر روی آن‌ها (مخصوصاً سازه‌های کوچک و کم وزن) گردد. خاک‌های متورم شونده به دلیل مشکلات ناشی از تورم در اثر جذب آب، از جمله گروه خاک‌های مشکل آفرین به شمار می‌روند و در اکثر مناطق دنیا پراکنده شده‌اند، به طوری که حدود یک پنجم مساحت ایالات متحده را به خود اختصاص داده‌اند (چن) [۱]. مشکلات ناشی از این خاک‌ها همواره مورد توجه محققین مختلف بوده و خسارت‌های ناشی از آن توسط محققین بسیاری از جمله موهان و همکاران [۲]، پوپسکو [۳]، باسما [۴]، بل و ماوود [۵]، آل-راووس [۶] و شی و همکاران [۷] گزارش شده است. جونز و هولتز [۸] خسارات مالی سالانه ناشی از خاک‌های متورم شونده در ایالات متحده را بیشتر از دو برابر متوسط خسارات مالی ناشی از زلزله، سیل، طوفان و گردباد گزارش نموده است.

جهت بهسازی و کاهش قدرت تورمی این خاک‌ها معمولاً از دو روش شیمیایی و مکانیکی (مسلح سازی) استفاده می‌گردد. گرچه مسلح سازی تصادفی خاک از قدیم الایام رایج بوده، لیکن عمل متقابل خاک و الیاف به طور علمی مورد تحقیق و ارزیابی قرار نگرفته است. بررسی منابع نشان می‌دهد که تحقیقات انجام شده در خصوص مسلح سازی تصادفی خاک چسبنده اکثراً متمرکز بر پارامترهای مقاومتی خاک می‌باشد و مسلح

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

^۲ دانشیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های آبی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشگاه تهران