



تأثیر دانه بندی ماسه اطراف ژئوگرید بر روی پارامترهای مقاومت برشی خاک رس مسلح

محمدعلی ارجمند

استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران

arjomand @ srttu.edu

خلاصه

بهبود مقاومت ناشی از فراهم نمودن لایه‌های نازک ماسه در دو طرف ژئوگرید (تکنیک ساندویچی^۱) در داخل خاک رس در این مقاله مطالعه شده است. کمبود مقاومت اصطکاک کافی بین خاک رس و المانهای مسلح کننده با استفاده از یک لایه نازک ماسه که صفحه ژئوگرید را در بر گرفته^۲، جبران می‌شود. در این روش نیروی کششی تولید شده در ژئوگرید بوسیله دانه‌های ماسه به خاک رس انتقال یافته و در نتیجه پارامترهای مقاومتی خاک رس مسلح بهبود می‌یابد. آزمایش‌های برش مستقیم مقیاس بزرگ (۳۰۰×۳۰۰×۲۰۰mm) برای بررسی تأثیر دانه‌بندی ماسه در بهبود پارامترهای مقاومتی خاک رس مسلح در روش تکنیک ساندویچی انجام شده است. نتایج بدست آمده از آزمایش‌ها به خوبی نشان می‌دهند که فراهم نمودن یک لایه نازک ماسه با مقاوت بالا با دانه بندی پیوسته در دو طرف مسلح کننده موثر در بهبود مقاومت و رفتار تغییر شکل خاک رس مسلح می‌گردد.

کلمات کلیدی: مقاومت برشی، خاک مسلح، ژئوگرید، نیروی کششی، سیستم ساندویچی

۱. مقدمه

خاک مسلح رفتار برتر خود را ناشی از انتقال تنش از خاک به مسلح کننده در سطح تماس کسب می‌نماید، بنابراین یک اندرکنش کافی در سطح تماس خاک مسلح کننده سبب بروز چنین رفتار خواهد بود [۱]. برتری رفتار خاک مسلح بیشتر ناشی از افزایش مقاومت برشی می‌باشد. این افزایش مقاومت برشی در خاک مسلح شده با ژئوگرید از دو عامل سرچشمه می‌گیرد، یکی بدلیل افزایش مدول خاک و دیگری دارا بودن مقاومت بالای مسلح کننده در داخل خاک که حاصل از دودیده می‌باشد که یکی بدلیل ایجاد مقاومت اصطکاک بین خاک و مسلح کننده و دومی بدلیل تولید مقاومت مقاوم (پاسیو) توسعه یافته در بین المان‌های نواری متقاطع عرضی می‌باشد. هر دو مقاومت تولید شده بویژه مقاومت مقاوم بستگی به زاویه اصطکاک داخلی خاک دارد [۳و۲]. در خاک رس مسلح شده، مقاومت سطح تماس پائین بوده و در نتیجه گسیختگی در سطح تماس قبل از رسیدن مقاومت مسلح کننده به حد نهائی به وقوع می‌پیوندد. بنابراین درصد زیادی از مقاومت مسلح کننده در گسیختگی مورد بهره قرار نمی‌گیرد [۴]. گسیختگی برشی در سطح تماس ممکن است در اثر تنش‌های برشی بالا در نزدیکی مسلح کننده اتفاق بیافتد. براساس تجربیات آزمایشگاهی مشاهده شده است که تنش‌های برشی در اطراف مسلح کننده بالا بوده و با دور شدن از سطح مسلح کننده به سرعت کاهش می‌یابند [۵].

نتیجتاً وقتی مصالح خاکریز با کیفیت پائین علی‌الخصوص خاک رس برای سازه خاک مسلح استفاده می‌شوند، امکان این وجود دارد که یک لایه نازک از مصالح خاک دانه‌ای با مقاومت بالا در اطراف مسلح کننده برای مقابله با تنش‌های برشی بالا در نزدیکی مسلح کننده در سطح تماس استفاده گردد. این روش باعث بهبود عملکرد انتقال تنش بدلیل بهتر شدن ویژگی سطح تماس می‌گردد [۶]. طبق مطالعات انجام شده ملاحظه شده که ظرفیت کششی ژئوگرید استفاده شده در خاک‌های ضعیف که بایک لایه نازک مصالح مرغوب احاطه شده بهبود یافته است [۷]. این روش اجراء به تکنیک ساندویچی معروف است. براساس آزمایش‌های آزمایشگاهی بر روی دیوارهای حائل در سیستم ساندویچی مشاهده شده که عکس العمل دیوارها بهبود یافته اند [۹]. تحقیقات انجام یافته تا به امروز بیشتر برای ارزیابی ویژگی‌های اندرکنش مسلح کننده‌ها روی خاک‌های دانه‌ای متمرکز یافته بود و این موضوع بدلیل استفاده وسیع مصالح دانه‌ای به عنوان بکفیل در دیوارهای خاک مسلح و خاکریز بوده است [۱۰]. یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در اندرکنش سطح تماس خاک - ژئوگرید اندازه ذرات خاک می‌باشد. این تأثیر بیشتر ناشی از قفل و بست دانه‌های خاک می‌باشد. قفل و بست دانه‌های

¹ - Sandwich technique

² - Encapsulated Geogrid – Sand System