



شبیه‌سازی عددی و بررسی رفتار شیب‌های خاکی میخ‌کوبی شده تحت اثر عوامل مختلف

حامد سلطانی^۱، ابراهیم حسن خانی^۲، قاسم خسروی^۳

۱-۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لنجان، گروه مهندسی عمران، اصفهان، ایران

۲- دانشگاه تبریز، گروه مهندسی عمران، تبریز، ایران

soltani@iauln.ac.ir

خلاصه

به علت کاربرد گسترده و مزایای روش میخ‌کوبی نسبت به دیگر روشهای پایداری و همچنین عدم وجود اطلاعات جامع در مورد رفتار شیب‌های تسلیح شده با این روش، لازم است که مطالعاتی در مورد رفتار این شیب‌ها انجام گیرد. به این منظور در این مقاله به انجام مطالعات پارامتری پرداخته شده و تاثیر مشخصات تسلیح‌کننده‌ها و هندسه شیب بر رفتار شیب تسلیح شده با مورد توجه قرار دادن ضریب اطمینان پایداری، تغییر شکل افقی دامنه شیب و موقعیت سطوح گسیختگی، بررسی گردیده است. به منظور شبیه‌سازی رفتار خاک از مدل رفتاری الاستو-پلاستیک با معیار گسیختگی موهر-کولمب بهره گرفته شده و تسلیح‌کننده‌ها که مجموعه‌ای از میلگرد و دوغاب تزریقی اطراف آن است به نحو مناسبی جهت ارائه رفتار واقعی میخ‌ها شبیه‌سازی گردیده‌اند. نتایج تحلیل‌ها حاکی از آن است که در میان پارامترهای مورد مطالعه هندسه شیب بیشترین تاثیر را در رفتار شیب تسلیح شده دارد و در این موارد آنچه کنترل کننده رفتار شیب می‌باشد مود گسیختگی توسعه یافته در شیب بوده و مشخصات تسلیح‌کننده‌ها تاثیر کمتری دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در میان مشخصه‌های تسلیح‌کننده‌ها طول تسلیح‌کننده سهم بیشتری را در کنترل رفتار شیب به خود اختصاص می‌دهد.

کلمات کلیدی: میخ‌کوبی، ضریب اطمینان، صفحه گسیختگی، تغییر شکل

۱. مقدمه

میخ‌کوبی خاک یکی از روش‌های تسلیح خاک با استفاده از میلگردهای فولادی قرار گرفته در فواصل مناسب درون توده خاک می‌باشد که به منظور درگیری بیشتر اطراف آن را دوغاب تزریقی فرا گرفته است. اثرات سودمند میخ‌کوبی خاک ناشی از دو پدیده افزایش مقاومت کششی و مقاومت برشی بوجود آمده به علت اصطکاک موجود در سطح تماس خاک و مسلح‌کننده‌ها می‌باشد [1]. استفاده از این روش از اواخر دهه ۱۹۶۰ متداول گردید [2] و تا امروز در پروژه‌های مختلفی از این روش بهره گرفته شده است [43]. همچنین آزمایشات در محل [5] و تحلیل‌های عددی مختلفی [6] به منظور بررسی رفتار دیوارهای مسلح شده با میخ‌کوبی انجام گرفته اما با این وجود هنوز تاثیر عوامل مختلف به بر رفتار شیب‌های میخ‌کوبی شده به درستی شناخته نشده و انجام مطالعات بیشتر در این زمینه را طلب می‌کند. در این مقاله بر خلاف مطالعات پیشین که عمدتاً بر ضریب اطمینان پایداری متمرکز شده‌اند، ارتباط بین تغییرشکل‌های دامنه شیب، ضریب اطمینان و موقعیت سطوح گسیختگی تحت تاثیر عوامل مختلف مورد بحث قرار گرفته است. در ادامه، ابتدا به بررسی صحت عملکرد نرم‌افزار FLAC مورد استفاده در این مطالعه با مقایسه با محاسبات انجام گرفته توسط محققین دیگر پرداخته شده و سپس بررسی پارامتریکی متغیرهای مختلف مورد توجه قرار گرفته است.

^۱ عضو هیأت علمی گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد لنجان

^۲ دانشجوی دکتری عمران گرایش ژئوتکنیک دانشگاه تبریز

^۳ عضو هیأت علمی گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد لنجان