



بررسی رفتار بیرون کشش ژئوگرید در خاک ماسه ای با استفاده از روش PIV

محمود رضا عبدی^۱، حامد میرزائی فر^۲

^۱ دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

^۲ دانشجوی دکتری خاک و پی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

h.mirzaeifar@dena.kntu.ac.ir

خلاصه

یکی از حالت های ناپایداری سازه های خاک مسلح، گسیختگی بیرون کشش مسلح کننده می باشد. درک صحیح رفتار لایه های ژئوگرید تحت بار بیرون کشش در سربارهای مختلف می تواند تأثیر مهمی بر طراحی بهینه این نوع سازه ها داشته باشد. لذا بررسی این رفتار در قالب تحقیقات آزمایشگاهی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این پژوهش در مراحل بارگذاری بیرون کشش، از توده تغییر شکل یافته خاک عکس برداری دیجیتال شده و تصاویر به کمک روش PIV مورد پردازش قرار گرفته اند. دستگاه بیرون کشش مورد استفاده بزرگ مقیاس با ابعاد ۱۰۰×۶۰×۶۰ سانتیمتر می باشد. از عوامل مهم و موثر در بیرون کشش لایه ژئوگرید خاک محصور بین چشمه ها می باشد که سبب ایجاد مقاومت اتکایی (پسیو) در نوارهای عرضی می گردد. نتایج بیانگر این موضوع هستند که مسیر حرکت دانه های خاک در اطراف نوار های عرضی ژئوگرید به صورت چرخشی بوده و با افزایش سربار ضخامت باند برشی افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: اندرکنش خاک و ژئوگرید، بیرون کشش، PIV، مقاومت اتکایی (پسیو)، باند برشی.

۱. مقدمه

ژئوسنتتیک ها کاربردهای زیادی در مهندسی ژئوتکنیک همانند دیوارهای خاک مسلح، خاکریزها، روسازی جاده ها و شالوده ها دارند. بررسی اندر کنش خاک-ژئوسنتتیک ها یکی از عوامل کلیدی در طراحی این گونه سازه ها می باشد. بدین منظور از آزمایش های برش مستقیم و بیرون کشش استفاده می گردد. برتری رفتار خاک مسلح بیشتر ناشی از افزایش مقاومت برشی آن می باشد، که از دو عامل افزایش مدول خاک و مقاومت بالای مسلح کننده در کشش ناشی می شود. مقاومت کششی مسلح کننده در درون خاک حاصل از مقاومت اصطکاکی سطح تماس و ایجاد مقاومت اتکایی (پسیو) ایجاد شده در جلو نوارهای عرضی ژئوگرید می باشد. هر دو مقاومت تولید شده به ویژه مقاومت مقاوم، بستگی به زاویه اصطکاک داخلی خاک دارد. Bao بیان نمود که سهم نوارهای عرضی تقریباً ۷۵٪ الی ۹۰٪ مقاومت بیرون کشش و Moraci and Gioffre این میزان را ۸۰٪ اعلام نمودند [۱ و ۲]. عبدی و زندیه به بررسی اثر بیرون کشش ژئوگرید واقع در لایه نازک در خاک رسی پرداختند. آنها دریافتند ضخامت ۸ سانتیمتر ماسه سبب افزایش چشمگیر مقاومت بیرون کشش ژئوگرید می گردد [۳]. لذا تعیین نحوه عملکرد نوارهای عرضی در مقاومت اتکایی اهمیت ویژه ای دارد. بیشتر مطالعات انجام شده در این زمینه بر مکانیزم ماکرو مابین ژئوگرید و خاک متمرکز بوده است. این در حالی است که عوامل موثر بر اندرکنش می تواند به دو گروه طبقه بندی گردد. گروه اول شامل اندازه ذرات خاک، شکل، تغییر مکان نسبی و چرخش و شکست می باشند و گروه دوم شرایط مرزی، زبری سطح، سطح تنش وابسته اند. بنابراین بررسی میکروسکوپی اندرکنش سطح تماس به منظور شفاف سازی مکانیسم بسیار پراهمیت می باشد. به منظور بررسی چگونگی گسترش تغییر شکل های ایجاد شده و همچنین چگونگی گسترش کرنش در اطراف ژئوگرید در مقیاس آزمایشگاهی تعدادی آزمایش برنامه ریزی و با استفاده از روش تصویری PIV انجام گرفت. Zhou و همکاران به بررسی اندرکنش مابین ذرات ماسه و ژئوگرید