

بررسی مقاومت برشی خاک های دانه ای با توجه به اندازه دانه ها و منحنی دانه بندی خاک

مرتضی جیریایی شراهی^۱، مریم السادات موسوی^۲

1- استادیار دانشگاه صنعتی قم، گروه مهندسی عمران، قم، ایران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک دانشگاه صنعتی قم، گروه مهندسی عمران، قم، ایران

jiriaei@qut.ac.ir
maryam.musavi68@yahoo.ir

خلاصه

در همه مسائل مربوط به پایداری خاک ها از قبیل طراحی پی ها، دیوار های حائل و خاکریز ها، پایداری سد های خاکی و پایداری در برابر زلزله و روانگرایی، داشتن اطلاعات کافی در باره ی مقاومت خاک ضروری است. مقاومت خاک های مختلف به عوامل متفاوتی بستگی دارد. در خاک های دانه ای، دانه بندی و درصد مشارکت ذرات با اندازه های مختلف در توده خاک بیشترین تأثیر را بر مقاومت برشی دارد. در این تحقیق به بررسی تأثیر اندازه ذرات و پارامتر های منحنی دانه بندی بر مقاومت برشی خاک های دانه ای می پردازیم. نتایج آزمایشات برش مستقیم انجام شده بر روی نمونه های ماسه خشک نشان می دهد که هر اندازه توده خاک دارای درصد بیشتری از ذرات درشت دانه باشد و هر اندازه ضریب یکنواختی منحنی دانه بندی بیشتر باشد (خاک خوب دانه بندی شده) مقاومت برشی خاک بیشتر خواهد بود.

کلمات کلیدی: مقاومت برشی، منحنی دانه بندی، ضریب یکنواختی، زاویه اصطکاک داخلی

مقدمه

به طور کلی خاک ها را می توان به دو دسته خاک های ریز دانه و درشت دانه تقسیم بندی نمود. در خاک های درشت دانه (شن و ماسه) با توجه به عدم وجود چسبندگی بین ذرات طبق رابطه موهر کلمب مقاومت برشی تنها به اصطکاک بین ذرات خاک و قفل و بست بین دانه ها بستگی دارد. طبق مطالعات انجام شده درصد مشارکت ذرات با اندازه های مختلف نقش تعیین کننده ای در مقاومت برشی خاک های دانه ای مانند ماسه ها دارند. بنابراین منحنی دانه بندی با توجه به قابلیت آن در نشان دادن درصد ذرات با اندازه های مختلف در توده خاک، ابزار مناسبی برای بیان مقاومت برشی خاک ها است. در این تحقیق خاک مورد نظر ماسه خشک است بنابر این آنچه به عنوان معیار بررسی مقاومت برشی خاک در نظر گرفته می شود زاویه اصطکاک داخلی خاک است [1].

مقاومت برشی ماسه برای اولین بار توسط کولمب معرفی شد. او به سادگی فرض کرد که مقاومت برشی خاک با افزایش فشار نرمال افزای میابد. با توجه به مطالعات انجام شده می توان گفت مقاومت ایجاد شده در خاک ها در مقابل نیرو های برشی و با توجه به نیرو های نرمال وارد بر آن، حاصل مقاومت بسیج شده توسط اصطکاک بین ذرات (اصطکاک لغزشی)، مقاومت ایجاد شده به خاطر انرژی مورد نیاز برای اتساع نمونه (اصطکاک قفل و بست) و مقاومت ناشی از انرژی مورد نیاز برای چیدمان مجدد ذرات و موقعیت یابی مجدد آن ها (اصطکاک غلتاندن) می باشد [2].

با توجه به اهمیت این مسئله محققین زیادی در مطالعات خود به بررسی اثر توزیع اندازه ذرات، درصد ریز دانه و درشت دانه موجود در خاک، شکل ذرات و میزان خراشیدگی آن ها بر روی مقاومت برشی خاک ها پرداخته اند. به عنوان مثال A.Hamidi (2013) و همکارانش [3] در تحقیقی به بررسی اثر دانه بندی بر رفتار مقاومت برشی و اتساع مخلوط های شن و ماسه خوب دانه بندی شده بر روی 27 نمونه آزمایشگاهی پرداختند. در این تحقیق از سه نوع دانه بندی Base و Parallel و دانه بندی Scalped برای مطالعه استفاده شده است. این تحقیق نشان داد که با توجه به محدودیت اندازه ذرات در آزمایش برش مستقیم می توان با تقریب خوبی از منحنی Scalped به جای منحنی دانه بندی اصلی با حذف قسمت درشت تر دانه بندی استفاده کرد. سپس با استفاده از فرمول های تجربی این نتایج به دانه بندی اصلی تعمیم داده می شود. (Esmamostafa kara (2013 و

¹استاد دانشگاه

²دانشجوی کارشناسی ارشد