

بررسی تأثیر تسلیح خاک کائولینیت با الیاف پلی پروپیلن تحت شرایط آزمایش سه محوری تحکیم یافته - زهکشی شده (CD)

علی ملکی

کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

Maleki.ali.3@gmail.com

خلاصه

امروزه استفاده از الیاف مصنوعی جهت تسلیح خاکها، روشی کاربردی برای افزایش مقاومت و ظرفیت باربری خاکها می باشد. در این تحقیق سعی بر آن بوده است که خصوصیات مکانیکی و مقاومتی نمونه های کائولینیت مسلح شده با الیاف پلی پروپیلن را با استفاده از آزمایشات سه محوری تحکیم یافته - زهکشی شده (CD) مورد بررسی قرار دهیم. جهت تحقق این هدف، نمونه ها را با ۴ درصد متفاوت الیاف پلی پروپیلن (۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۴ درصد وزن کائولینیت خشک) و طولهای مختلف ۶ و ۱۲ میلیمتر تحت درصد رطوبت بهینه، مخلوط نموده ایم. نتایج حاصل بیانگر این واقعیت است که کاربرد الیاف پلی پروپیلن بطور محسوس و قابل قبولی، حداکثر مقاومت فشاری و شکل پذیری خاک کائولینیت را افزایش می دهد. افزایش در مقاومت بصورت تابعی از طول و درصد الیاف مخلوط بوده است. افزایش طول و میزان الیاف باعث افزایش مقاومت فشاری و شکل پذیری نمونه های مسلح شده گردیده است.

کلمات کلیدی: کائولینیت، الیاف، مقاومت فشاری، پلی پروپیلن، شکل پذیری

۱. مقدمه

در مهندسی عمران ایده بسیاری از تکنیکها و فنون و طرح اصلی آنها از دوران گذشته در طبیعت وجود داشته است. در ادوار گذشته تنها عامل مانع از توسعه ایده های بشر عدم تکنولوژی بوده است که البته با در اختیار داشتن مواد خام، انسانهای اولیه از طریق تجربه توانستند تغییراتی در محیط اطراف خود ایجاد نمایند و لذا به وفق دادن مواد طبیعی بر اساس احتیاجاتشان پرداختند که منجر به نوآوری هایی شده است.

در حقیقت مفهوم تسلیح خاک در اضافه نمودن عناصر مقاوم به خاک جهت بهبود خواص مکانیکی آن خلاصه می شود که خود بایستی از مقاومت کششی بالا، خزش کم و دوام زیاد در محیط خاک برخوردار باشند تا کارآیی مطلوب حاصل گردد. امروزه بکارگیری الیاف مصنوعی جهت تسلیح خاکها روشی کاربردی برای افزایش مقاومت و ظرفیت باربری خاکها می باشد. مطالعات و تحقیقات انجام شده در گذشته نشان داده است که بکارگیری الیاف، بطور فاحشی عملکرد خاکها را تحت بارهای استاتیکی و دینامیکی بهبود می بخشد.

اندرسلند و ختاک در سال ۱۹۷۹، تأثیر افزودن نوعی الیاف سلولزی بر مقاومت برشی و رفتار تنش - کرنش رس کائولینیت را با استفاده از آزمایشهای سه محوری مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعات آنها نشان داد که افزودن این الیاف، باعث افزایش مقاومت برشی و شکل پذیری مخلوط گردیده و جاذبه بین ذرات رس و الیاف، باعث ایجاد پیوند کافی جهت انتقال بار گردیده است.

گری و اوهاشی در سال ۱۹۸۳ نحوه عملکرد الیاف جهت تسلیح خاکهای دانه ای را مطالعه و نشان دادند که استفاده از الیاف بطور قابل ملاحظه ای باعث افزایش حداکثر مقاومت برشی می گردد که عوامل موثر در افزایش مقاومت را مقدار، امتداد و مدول الیاف ذکر نموده اند. تحقیقات انجام شده توسط گری و الرفائی در سال ۱۹۸۶ بر روی ماسه، ماهر و هو در سال ۱۹۹۴ بر روی کائولینیت و چند تن دیگر از محققین، باعث روشتر شدن مکانیزم عملکرد الیاف و پارامترهای موثر در خاکهای مسلح شده با الیاف گردیده است. همچنین نتایج حاصل از تحقیقات در زمینه تأثیر الیاف پلیمری کوتاه بر توسعه ترک ها در خاکهای رسی توسط زیگلر و لشیچنسکی در سال ۱۹۹۸، نشان می دهد که افزودن الیاف به خاک باعث کاهش میزان ترک خوردگی خاک رس و افزایش مقاومت کششی آن می شود.

ساتونی و تینگل در سال ۲۰۰۱ با انجام آزمایشهای فشاری محدود نشده بر روی ماسه مسلح شده با الیاف غیر ممتد با آرایش تصادفی نشان دادند که وجود الیاف، بطور بسزایی مقاومت فشاری محدود نشده نمونه ها را افزایش می دهد. همچنین طول بهینه ۵۱ میلیمتر را برای الیاف مورد استفاده