



بررسی تأثیر ترکیبی الیاف بر مقاومت فشاری تک محوری خاک رس

رسول اجل لوئیان^۱، حمیدرضا صدرارحامی^۲

- ۱- استاد زمین شناسی مهندسی، دانشگاه اصفهان، دانشکده زمین شناسی
۲- کارشناس ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد نجف آباد، دانشکده عمران

Email: ajalloeian@gmail.com

خلاصه

در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی بر روی خاک مسلح به الیاف انجام شده است. آزمایش‌های مختلف، با استفاده از انواع الیاف در خاکهای دانه‌ای و ریزدانه، و بعضاً همراه با تسلیح کننده‌های شیمیایی انجام و خصوصیات بدست آمده مورد بررسی قرار گرفته است. لیکن در اکثر این تحقیقات از یک نوع الیاف استفاده و کمتر به مسائل ترکیبی الیاف پرداخته شده است. همچنین استفاده از الیاف ضایعاتی از نظر اقتصادی و محیط زیست نیز، کمتر مورد توجه بوده است. لذا در این تحقیق به بررسی مقاومت برشی خاک رس با استفاده از ۵ نوع الیاف شامل: فولاد صنعتی، فولاد ضایعاتی، شیشه، پلی پروپیلن و کاه بصورت تکی و ترکیبی پرداخته شده است. روند تحقیق به این صورت است که در مرحله اول یک طرح شاهد از خاک بدون الیاف تهیه شده است. در مرحله دوم، نمونه‌هایی از خاک، با الیاف‌های ذکر شده بصورت تکی با مقادیر ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱٪، جمعاً به تعداد ۱۵ طرح تهیه شده است. و در مرحله سوم، نمونه‌هایی از خاک با الیاف، بصورت ترکیب دوتایی شامل: فولاد صنعتی و شیشه، فولاد صنعتی و پلی پروپیلن، شیشه و پلی پروپیلن، فولاد ضایعاتی و کاه با درصد‌های وزنی ۰/۲۵، ۰/۷۵، ۰/۵ و ۰/۵، ۰/۷۵، ۰/۵ و ۰/۲۵، جمعاً به تعداد ۱۲ طرح تهیه شده است. در نهایت خصوصیات مکانیکی، شامل: حداکثر وزن مخصوص و مقاومت فشاری تک محوره کلیه طرح‌ها مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داده که در بین نمونه‌های ساخته شده با یک نوع الیاف، شیشه با مقدار ۱٪، بیشترین مقاومت برشی، و در بین ترکیب‌های دوتایی، ترکیب فولاد صنعتی و شیشه، با مقدار ۰/۷۵ و ۰/۲۵٪، بیشترین وزن مخصوص و ترکیب پلی پروپیلن و شیشه با مقدار ۰/۲۵ و ۰/۷۵٪، بیشترین مقاومت برشی حاصل شده است.

کلمات کلیدی: خاک رس، الیاف فولاد صنعتی، الیاف شیشه، مقاومت فشاری تک محوره، ترکیب دوگانه

۱. مقدمه

خاک به عنوان یکی از مصالح ساختمانی همواره مورد استفاده بشر بوده است، لیکن به سبب ناکافی بودن مقاومت کششی و ضعف مقاومت برشی آن، طراحان همیشه مجبور بوده‌اند با استفاده از فرآیندهای فیزیکی (نظیر تراکم و زهکشی) و فرآیندهای شیمیایی (نظیر تثبیت) یا با قراردادن عناصر مقاوم (تسلیح) این مقاومت را افزایش دهند. تثبیت خاک به روش‌های مکانیکی در مورد خاک‌های یکنواخت و غیر قابل تراکم چندان موثر نمی‌باشد. تثبیت چنین خاک‌هایی با روش‌های شیمیایی متداول، نظیر افزودن سیمان، آهک یا قیر موثر بوده و می‌تواند خواص خاک را بطور چشمگیر افزایش دهد. عموماً اینگونه افزودنی‌ها به میزان ۴ تا ۱۰ درصد وزنی خاک خشک با خاک مخلوط می‌شوند. اما اینگونه افزودنی‌ها هزینه اجرای پروژه را به میزان قابل توجهی بالا می‌برد. برای نخستین بار مبحث خاک مسلح بصورت علمی توسط مهندس و معمار فرانسوی، هائری ویدال مطرح شد. ویدال خاک مسلح را به عنوان ماده‌ای مرکب از خاک و المان تسلیح تعریف کرد. در این سیستم مرکب، دانه‌های خاک، وظیفه تحمل نیروهای فشاری را بر عهده دارند و المان تسلیح با تحمل تنش‌های کششی، مقاومت برشی خاک را افزایش می‌دهد. الیاف بعنوان یکی از انواع المانهای تسلیح، جهت افزایش مقاومت برشی خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این تحقیق نقش الیاف در مسلح نمودن خاک رس مورد بررسی قرار گرفته است [۱].

۲. مصالح مورد استفاده

۱-۲. خاک رس

خاک رس مصرفی در این پروژه از زمینهای شرق اصفهان (گردنه زینل) تهیه شده است. مشخصات خاک مصرفی در جدول ۱ آورده شده است. همچنین در شکل ۱ نمودار دانه‌بندی خاک نشان داده شده است.