



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - ژئوتکنیک
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

بررسی خواص مکانیکی خاک ماسه‌ای مسلح با الیاف کنف اصلاح سطح شده

حوریه ابراهیمی
(ورودی سال ۹۹)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

چهارشنبه، ۲۹ شهریور ۱۴۰۲ - ساعت ۱۱ الی ۱۳

کمیته دفاع:

دکتر محمدرضا خانمحمدی

دکتر امین ازهری

استاد راهنما:

دکتر محمدعلی روشن ضمیر

استاد مشاور:

دکتر سیدمهدی حجازی

چکیده

پایداری هر سازه به ویژگی‌های مقاومتی خاکی که بر روی آن ساخته می‌شود بستگی دارد اگر خاک زیرین به اندازه کافی پایدار نباشد تا بارهای منتقل شده را تحمل کند، انواع مختلفی از شکست مانند نشست سازه، ترک‌ها و غیره رخ می‌دهد. برای حل این مشکل، اصلاح خاک ضروری است. خاک ماسه لای دار از انواع خاک‌های مشکل ساز در طبیعت است که به دلیل مقاومت کششی و برشی کم و نشست‌های ناهمسان نیاز به بهسازی دارد. از روش‌های به صرفه، پر کاربرد و دوستدار محیط زیست برای بهبود ویژگی‌های خاک استفاده از الیاف در خاک است. الیاف به دو دسته طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌شوند؛ استفاده از الیاف طبیعی به دلیل مسائل زیست محیطی برای بهسازی خاک بهتر است. وجود الیاف طبیعی سلولزی در خاک به دلیل خاصیت جذب آب الیاف، باعث ایجاد پیوند موقت بین خاک و الیاف شده که به محض از دست رفتن آب جذب شده توسط الیاف، پیوند بین خاک و الیاف گسسته شده و باعث افت خواص فیزیکی و مکانیکی خاک می‌شود. در این پژوهش به منظور کاهش آبدوستی از روش اصلاح سطح به وسیله فناوری نوین پلاسما و از پوشش رزین به منظور افزایش چسبندگی و سطح درگیری بین خاک و الیاف استفاده شد. پلاسما روشی است که با القای یک نیروی الکترومغناطیسی به ماده گازی، ماده را به فاز چهارمی از حالت ماده یا همان پلاسما وارد می‌کند؛ فناوری پلاسما سبب ایجاد گروه‌های عاملی مختلف بر روی سطح منسوجات بدون تغییر در خواص اولیه آن‌ها می‌شود. پارامترهای حاصل از آزمایش‌های برش مستقیم، برونکشی الیاف، تک‌محوری و زاویه تماس در این مطالعه بررسی شد. آزمایش‌های برش مستقیم بر روی نمونه‌های مسلح با این نوع الیاف در تنش‌های نرمال ۷۰، ۱۲۰ و ۱۷۰ کیلوپاسکال انجام و نتایج آن با نمونه‌های مسلح با الیاف کنف ساده مقایسه گردید. با توجه به اینکه حالت بحرانی جدا شدن الیاف از خاک زمانی اتفاق می‌افتد که الیاف آب از دست داده باشد؛ آزمایش‌ها در شرایط رطوبتی خشک و بهینه انجام شد. نتایج نشان داد حضور الیاف در خاک مقاومت برشی خاک را به طور چشمگیری افزایش داده است و برای نمونه‌های تهیه شده با الیاف اصلاح سطح شده در حالت مرطوب و خشک، چسبندگی افزایش یافت. این افزایش در حالت تر برای نمونه‌های مسلح با الیاف

اصلاح سطح شده به روش پلاسما، الیاف اصلاح سطح شده به روش پلاسما پوشش داده شده با رزین، الیاف پوشش داده شده با رزین به ترتیب ۱/۳۴، ۱/۵، ۱/۰۲ برابر نمونه‌های مسلح با الیاف اصلاح سطح نشده و بدون پوشش است. همچنین در حالت خشک چسبندگی الیاف پلاسماشده پوشش رزین، الیاف پوشش داده شده با رزین و الیاف پلاسماشده ۳/۳۸، ۲/۳۶ و ۱/۴۶ برابر نمونه مسلح با الیاف کف اصلاح نشده است. جهت ارزیابی آبریزی الیاف از آزمایش زاویه تماس استفاده شده است. آزمایش برونکشی الیاف و تصویربرداری توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی برای بررسی پیوند بین الیاف و خاک نیز انجام شده است. نتایج آزمایش برونکشی الیاف برای حالت تر نشان می‌دهد که در حالتی که الیاف فقط با رزین پوشش داده شده تنش برشی سطح مشترک بسیار کاهش می‌یابد؛ اما برای خاک مسلح به بقیه حالت‌ها تفاوت چندانی مشاهده نمی‌شود. در حالت خشک بیشترین افزایش در مقاومت برشی مربوط به الیاف اصلاح سطح شده به روش پلاسما پوشش رزین با مقاومت برونکشی ۱۳۸۱ کیلوپاسکال بوده و پس از آن الیاف پوشش داده شده با رزین، الیاف اصلاح سطح شده به روش پلاسما و الیاف ساده قرار دارند که به ترتیب تنش برشی بیشینه ۷۴۱، ۲۰۱ و ۱۰۲ کیلوپاسکال را ثبت کرده‌اند. زاویه تماس برای الیاف اصلاح شده به روش پلاسما ۱۱۳ درجه و برای الیاف اصلاح سطح نشده ۵۵/۶۴ درجه به دست آمد. زاویه بیش از ۹۰ درجه نشان‌دهنده آبریزی الیاف است. در مرحله دوم این تحقیق به منظور بررسی تاثیر مقدار الیاف بر ویژگی‌های خاک، آزمایش‌های تکمیلی برش مستقیم و تک‌محوری در مقادیر ۱/۵، ۱ و ۰/۵ درصد الیاف برای الیاف پلاسماشده پوشش داده شده با رزین انجام شد. نتایج آزمایش تک‌محوری نشان داد که ۱ درصد الیاف سبب افزایش ۳ برابری مدول یانگ نسبت به ۰/۵ درصد الیاف شد و پس از آن کاهش جزئی با افزایش الیاف به ۱/۵ درصد مشاهده شد. همچنین مقاومت فشاری محدود نشده برای مقادیر ۱/۵، ۱ و ۰/۵ درصد الیاف به ترتیب ۷۲، ۳۲۸ و ۴۱۰ کیلوپاسکال برای حالت تر و ۹۶۰، ۳۲۰۳ و ۴۰۳۶ کیلوپاسکال برای حالت خشک ثبت شد.

کلمات کلیدی: خاک مسلح، مقاومت برشی سطح مشترک، الیاف اصلاح سطح شده، فناوری پلاسما، برش مستقیم، تک‌محوری