



استفاده از آنالیز ابعادی به منظور تبدیل نتایج آزمایشگاهی ستون سنگی به ابعاد واقعی

محمد محسن توفیق^۱، محمد مهرابی^۲

۱- دانشیار بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

toufigh@mail.uk.ac.ir
mehrabi_civil@yahoo.com

خلاصه

تاکنون تحقیقات آزمایشگاهی و مطالعات تئوری متعددی در ارتباط با اصلاح خاکهای ریزدانه سست با استفاده از انواع ستونهای سنگی صورت گرفته است. هدف عمده این تحقیقات بهسازی و اصلاح پارامترهای ژئوتکنیکی خاکهای ریزدانه سست، افزایش باربری و کاهش نشست آنها در اثر بارهای وارده بوده است، و همچنین روابط متعددی جهت تخمین ظرفیت باربری ارائه گردیده است که یکی از این روابط، روابط بی بعد می باشد که به علت سهولت و سادگی استفاده، کاربرد عملی بیشتری نسبت به بقیه روابط دارد. در این تحقیق با استفاده از تئوری باکینگهام و داده های آزمایشگاهی منتشر شده مربوط به ستون های سنگی از نوع شفته آهکی، روابط بی بعد جدیدی با در نظر گرفتن همه عوامل تاثیر گذار بر ظرفیت باربری خاک بدست آمده است. مقایسه این روابط با مشاهدات آزمایشگاهی و کارهای محققین قبلی نشان می دهد که این روابط از دقت خوبی برخوردار است.

کلمات کلیدی: ستون سنگی، ظرفیت باربری خاک، رابطه بدون بعد، آنالیز ابعادی.

۱. مقدمه

از دیدگاه مهندسی ژئوتکنیک، روشهای تقویت خاک را می توان به دو دسته کلی تقسیم کرد: روشهای فیزیکی، شامل تمام کارهایی است که باعث افزایش دانسیته خاک می شود، روشهای شیمیایی، شامل تثبیت خاک از طریق افزودن موادی نظیر آهک، سیمان، قیر و سایر مواد شیمیایی، می باشد. یکی از روشهایی که اخیراً به طور وسیعی برای اصلاح رسوبات نرم و خاکهای ریزدانه سست مورد استفاده قرار می گیرد، ستونهای سنگی یا شمعهای دانه ای می باشد. این ستونهای سنگی موجب افزایش مقاومت خاکهای سست شده و همچنین نشست بوجود آمده را در اثر اعمال بار کاهش می دهند. استفاده از ستونهای سنگی برای اصلاح خاک های ریزدانه سست مربوط به سال ۱۹۵۰ می باشد که در این سال ستون سنگی برای اولین بار در کانادا مورد استفاده قرار گرفتند. از آنجا که در پروژه های عملی، مهندسين ژئوتکنیک همواره در پی تقویت خاکهای ضعیف و مسئله دار می باشند، ملک پور (۱۳۸۶) از جمله کسانی بود که مطالعات آزمایشگاهی زیادی در مورد استفاده از ستونهای سنگی از نوع شفته آهکی جهت افزایش باربری و کاهش نشست خاکهای رس انجام داده است [۱]. چنگ زو و همکاران (Cheng Zhou et al. ۲۰۰۲) نیز برای اصلاح زمین های خاکستر بادی سست از ستونهای سنگی تشکیل شده از خاکستر بادی و آهک مناسب برای این ستون ها انجام داده اند [۲]. در این تحقیق با کمک نتایج آزمایشات آزمایشگاهی منتشر شده توسط ملک پور [۱] و به کمک آنالیز ابعادی رابطه ای جدید و آسانی جهت استفاده عملی در پروژه ها ارائه شده است.

۲. آنالیز ابعادی

مدلهای فیزیکی، مدلهای ساده ای از ساختارهای پیچیده نمونه اصلی را ارائه می دهند. امروزه ساخت مدلهای فیزیکی در مطالعات امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. برای پی بردن به چگونگی تأثیر عوامل مختلف در کارهای عملی، آشنایی به روش های آنالیز ابعادی اهمیت دارد (Novak and Cabelka, ۱۹۸۱) [۳]. با روش آنالیز ابعادی می توان از روی معادله موجود بین چند متغیر یک پدیده را به خوبی شناسایی کرد.