

ارزیابی زاویه اصطکاک داخلی خاکهای دانه‌ای بر اساس نتایج آزمایش نفوذ استاندارد (مطالعه موردی در شهر شیراز)

امیررضا مکارم پور

کارشناس ارشد عمران - ژئوتکنیک، کارشناس شهرسازی شهرداری شیراز (amirreza.makaremp@gmail.com)

چکیده

یکی از پارامترهای اساسی جهت تخمین مقاومت خاکهای درشت دانه، زاویه اصطکاک داخلی خاک است که نقش اساسی و مهمی در طراحی‌ها و تصمیم‌گیری‌های ژئوتکنیکی دارد و تغییرات جزئی این پارامتر می‌تواند موجب اقتصادی‌تر شدن پروژه‌های عمرانی گردد. آزمایش نفوذ استاندارد یکی از پرکاربردترین آزمایشات درجا می‌باشد و عدد بدست آمده از انجام این آزمایش (NSPT)، دارای روابط همبستگی زیادی با سایر پارامترهای ژئوتکنیکی خاک است که یکی از این روابط همبستگی، رابطه بین عدد (NSPT) با زاویه اصطکاک داخلی خاک است. در این پژوهش به ارائه رابطه تجربی بین این دو پارامتر برای خاکهای دانه‌ای سطح شهر شیراز با استفاده از برازش منحنی به روش معادله رگرسیون، پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: آزمایش نفوذ استاندارد، زاویه اصطکاک داخلی خاک، خاکهای دانه‌ای، معادله رگرسیون.

۱- مقدمه

یکی از پارامترهای مهم در علم ژئوتکنیک خصوصاً در تعیین ظرفیت باربری پی‌ها، بررسی پایداری شیروانی‌ها، طراحی دیوارهای حائل، ...، زاویه اصطکاک داخلی خاک " Φ " است. آزمایشهای مختلفی برای تعیین این پارامتر، مانند آزمایش برش مستقیم و آزمایش سه محوری روی نمونه‌های دست نخورده صورت می‌گیرد اما از آنجا که تهیه نمونه دست نخورده از خاکهای دانه‌ای، مشکل یا غیرممکن است، انجام آزمایشهای درجا در اینگونه موارد، اطلاعات دقیق‌تری را در مورد پارامترهای مقاومت برشی خاک در اختیار محققین قرار می‌دهد. با توجه به اینکه آزمایشهای درجا مانند آزمایش برش مستقیم درجا و آزمایش بارگذاری صفحه‌ای، اغلب پرهزینه‌اند لذا محققین در تلاش بوده‌اند که بصورت غیرمستقیم، مقادیر زاویه اصطکاک داخلی خاک را برآورد کنند. یکی از راه‌های تخمین زاویه اصطکاک داخلی خاک، استفاده از نتایج آزمایش نفوذ استاندارد "SPT" است. هدف از مطالعه انجام شده در این تحقیق، ارائه رابطه همبستگی بین عدد NSPT حاصل از انجام آزمایش نفوذ استاندارد و زاویه اصطکاک داخلی خاک، برای خاکهای ماسه‌ای شهر شیراز است.

۲- آزمایش‌های انجام شده در تحقیق

۱-۲- آزمایش SPT در مهندسی ژئوتکنیک [۱۵ تا ۱۶]

آزمایش نفوذ استاندارد یکی از قدیمی‌ترین و رایج‌ترین آزمایشات درجا به منظور برآورد پارامترهای برشی خاک است. این آزمون در سال ۱۹۲۰ ابداع گردیده و از سال ۱۹۵۸ تحت عنوان ASTM D1586 استاندارد شده است و تا امروز بصورت دوره‌ای مورد تجدیدنظر قرار گرفته است [۲]. مراحل انجام آزمایش بصورت زیر است: