

بهبود مقاومت روانگرایی ماسه‌ها با استفاده از سیمان‌تاسیون

مارال گوهرزای

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
goharzay.maral@gmail.com

کلید واژه‌ها: روانگرایی، سیمان‌تاسیون، ماسه سیمانی، رفتار مکانیکی، ویژگی‌های استاتیکی و دینامیکی.

چکیده

در سال‌های اخیر، عامل بسیاری از آسیب‌های بزرگ وارده به سازه‌ها و پی‌ها را می‌توان وقوع روانگرایی در خاک بیان کرد. مدت طولانی است که سیمانی کردن ماسه جهت بهبود ویژگی‌های مهندسی آن به کار گرفته شده است. کربنات‌ها، سیلیکات‌ها، اکسید آهن و سنگ گچ از جمله مواردی هستند که وجود یک و یا ترکیبی از آنها موجب سیمانی کردن طبیعی مصالح می‌شود. سیمان‌تاسیون در ماسه‌ها می‌تواند به صورت طبیعی وجود داشته باشد و یا به صورت مصنوعی اضافه شود. مشهود است که سیمان‌تاسیون باعث افزایش مقاومت ماسه در برابر روانگرایی می‌شود و می‌تواند یک فاکتور بحرانی در تصمیم‌های مهندسی باشد. این برآورد مستلزم آزمایش روی ماسه‌های ضعیف سیمانی شده در محدوده‌های مختلف سطوح سیمان‌تاسیون و وزن مخصوص است. برای این منظور آزمایش‌هایی انجام گرفته و نتایج آزمایشگاهی به منظور بررسی اثرات جداگانه وزن مخصوص و سیمان‌تاسیون به کار گرفته شده‌اند.

این مقاله نتایج به دست آمده از پژوهش‌های جامعی که در مورد مزایای تاثیر سیمان‌تاسیون ماسه بر رفتار مکانیکی آن و همچنین نتایج آزمایش‌های انجام شده در مورد ماسه‌های سیمانی را تحت بارگذاری سیکلی در آزمایش‌های سه محوری و دستگاه برش مکعبی برای بررسی ویژگی‌های استاتیکی و دینامیکی آنها را شرح می‌دهد.

مقدمه

در هنگام وقوع زلزله، آسیب‌های گسترده‌ای بر ساختمان‌ها و سازه‌ها به علت وقوع روانگرایی ماسه‌ها وارد می‌شود. سیمانی کردن مصنوعی ماسه‌های ته نشین شده می‌تواند باعث کاهش آسیب‌های قابل توجهی که در وقوع زلزله انتظار می‌رود، شود که در نتیجه موجب حفظ ساختمان‌های مهم از خراب شدن می‌شود. با این وجود مطالعات زیادی انجام شده است، که در آن‌ها حرکت سیکلی ماسه‌های سیمانی شده را در هنگام وقوع پدیده پیچیده روانگرایی مورد بررسی قرار داده است. بر اساس نتایج حاصل از مطالعات می‌توان گفت که نمونه‌های تحت فشارهای محدود کننده بالا، رفتاری فشاری همراه با اضافه فشار آب حفره‌ای مثبت از خود نشان می‌دهند، با وجودی که نمونه‌های سیمانی شده و سیمانی نشده تحت فشارهای محدود کننده کم از خود رفتار اتساعی با فشار آب‌حفره‌ای منفی نشان می‌دهند. هدف از انجام این مقاله بررسی اثرات مثبت سیمان‌تاسیون بر رفتار مکانیکی مصالح و همچنین شناخت و بررسی ویژگی‌های استاتیکی و دینامیکی مصالح تحت بارگذاری سیکلی می‌باشد که در ادامه به توضیح آن پرداخته شده است.

شرح آزمایش

این مقاله شامل نتایج ۲۰ آزمایش سه محوری سیکلی بر روی ماسه سیمان‌ته شده طبیعی، بیشتر از ۱۰۰ آزمایش سه محوری سیکلیک بر روی ماسه سیمان‌ته شده مصنوعی و ۵۰ آزمایش مکعبی سیکلی بر ماسه سیمان‌ته شده مصنوعی می‌باشد.

ویژگی‌های ماسه مورد آزمایش

دانه بندی ماسه‌های سیمانی شده طبیعی در شکل ۱ نشان داده شده است. ماسه‌ها شامل دانه‌هایی گرد گوشه و با دانه بندی یکنواخت هستند که آن‌ها توسط اکسید آهن سیمانی شده‌اند. وزن مخصوص میانگین ماسه‌ها $16/2 \frac{kN}{m^3}$ ، چسبندگی $25 \frac{kN}{m^2}$ و زاویه اصطکاک داخلی 38°