



تاثیر بارگذاری دوره‌ای بر فشار آب حفره‌ای اضافی به وجود آمده در بارگذاری استاتیکی بر روی ماسه‌ی لای‌دار

رضا نورزاد^۱، میلاد شاکری^۲

۱- دانشیار دانشگاه صنعتی بابل

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی بابل

Rn0864@gmail.com

خلاصه

اعمال بار دوره‌ای بر ماسه در حالت زهکشی نشده، باعث بالا رفتن فشار آب حفره‌ای در آن می‌شود. از طرفی، افزودن ریزدانه‌ی غیرخمیری به خاک، علاوه بر اینکه بر روی مقاومت ماسه تاثیرگذار است، الگوی تغییر فشار آب حفره‌ای در آن را نیز عوض می‌کند. اعمال بار دوره‌ای بر این نوع خاک‌ها اگرچه همانند ماسه‌ی تمیز باعث بالا رفتن فشار آب حفره‌ای در خاک می‌شود، اما در نمونه‌های مشابهی که بار دوره‌ای را تحمل کرده‌اند، مقدار فشار آب حفره‌ای در پایان بارگذاری به مقدار یکسانی نمی‌رسد. در این پژوهش نمونه‌های ماسه‌ای لای‌دار ابتدا به صورت دوره‌ای بارگذاری شدند تا نسبت فشار آب حفره‌ای به مقدار مشخصی برسد و سپس تحت بارگذاری استاتیکی قرار گرفته‌اند و تغییرات فشار آب حفره‌ای در هر مرحله اندازه‌گیری شده است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش درصد ریزدانه، برخلاف ماسه‌ی تمیز، بارگذاری دوره‌ای می‌تواند فشار آب حفره‌ای در حالت پایدار را تغییر دهد.

کلمات کلیدی: ماسه‌ی بابلرس، لای فیروزکوه، آزمایش سه محوری، فشار آب حفره‌ای، بارگذاری دوره‌ای

۱. مقدمه

اضافه کردن لای به ماسه، می‌تواند رفتار آن را تا حد زیادی تغییر دهد این تغییر بیشتر در تغییر مقاومت ماسه بررسی شده است. در پژوهش‌های اولیه اختلاف نظرهای عمیقی در تاثیر ریزدانه بر مقاومت ماسه وجود داشته است. برخی همانند Pitman (۱۹۹۴) افزایش مقاومت خاک بر اثر اضافه کردن سیلت گزارش داده‌اند [۱]، برخی دیگر مانند Sladen (۱۹۸۵) کاهش مقاومت را گزارش نموده‌اند [۲] و برخی دیگر مانند Yamamuro (۱۹۹۷) بسته به شرایط، هم کاهش و هم افزایش مقاومت را مشاهده کرده‌اند [۳]. Thevanayagam (۱۹۹۸) توانست دلیل اختلاف در نتایج به دست آمده را توضیح دهد. او اعتقاد داشت که رفتار ماسه‌ی ریزدانه‌دار به چگونگی آرایش دانه‌های ماسه و ذرات سیلت در کنار یکدیگر بستگی دارد [۴]. همان‌گونه که Thevanayagam و بسیاری دیگر از پژوهشگران مشاهده نموده‌اند، افزودن سیلت باعث تغییر در مقاومت زهکشی‌نشده‌ی ماسه می‌شود. همراه با این تغییر مقاومت، نحوه‌ی بوجود آمدن فشار آب حفره‌ای در ماسه نیز تغییر می‌کند. از طرفی اعمال بار دوره‌ای نیز سبب تغییر در نحوه‌ی بوجود آمدن فشار آب حفره‌ای در بارگذاری استاتیکی ماسه می‌شود. در ماسه‌ی تمیز، تاثیر فشار آب حفره‌ای اضافی بوجود آمده در اثر بارگذاری دوره‌ای، در تنشهای بالا از بین می‌رود و نمونه‌ها در نهایت به یک فشار آب حفره‌ای برابر می‌رسند اما در ماسه‌ی سیلت‌دار، به دلیل یکنواخت نبودن اندازه‌ی دانه‌ها، به نظر می‌رسد وضعیت متفاوت باشد.

۲. مروری بر متون فنی

در شرایط زهکشی‌نشده، به خاک اجازه‌ی تغییر حجم داده نمی‌شود. به همین دلیل تمایل خاک به کاهش و یا افزایش حجم، به ترتیب باعث ایجاد فشار آب حفره‌ای مثبت و منفی در خاک می‌گردد. بر اساس گزارش Konrad (۱۹۹۰)، Castro در سال ۱۹۶۹ تعدادی آزمایش کنترل تنش بر روی ماسه‌های مختلف، در نسبت تخلخل و تنش تحکیمی متفاوت انجام داد و به این نتیجه رسید که می‌توان ماسه‌هایی را که تحت بار استاتیکی، به صورت همسان تحکیم یافته‌اند، به سه دسته تقسیم نمود [۵].