



تحلیل عددی تأثیر تورم بر رفتار پی های سطحی

علیرضا باقریه^۱، حسین صفی خانی^۲

۱- استادیار مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران و معماری، دانشگاه ملایر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی همدان، گروه عمران، همدان، ایران

bagheri@malayeru.ac.ir

hs.1352@yahoo.com

خلاصه

آسیب دیدگی ساختمانها در اثر تورم خاک زیر پی های سطحی یکی از مهمترین دغدغه های مهندسين عمران و ژئوتکنیک میباشد. این پدیده وقتی بروز مینماید که پی های سطحی بر روی خاکهای متورم شونده احداث شده و خاک بستر در شرایط رطوبتی غیر اشباع قرار داشته و در فصول مختلف شرایط رطوبتی خاک زیر پی ها تغییر مینماید. در این تحقیق پدیده تورم بصورت عددی مورد بررسی قرار گرفته است. و بدین منظور از ابعاد واقعی پی های سطحی برای مدل سازی استفاده شده و از مدل رفتاری فردلاندر بمنظور پیش بینی رفتار اندرکنشی بین پی های سطحی و خاک زیرین در شرایط هیدرولوژی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحلیل، محل تمرکز حداکثر میزان تغییر شکلهای و نیروهای وارده به پی های سطحی و محل ایجاد آسیب های احتمالی در سازه احداث شده روی این پی ها را نشان میدهد و به کمک این نتایج میتوان با ارائه راهکارهای مناسب خسارات وارده را به حداقل رساند.

کلمات کلیدی: تحلیل عددی، تورم، پی های سطحی، خاکهای متورم شونده

۱. مقدمه

خاک های متورم شونده رسی خاک هایی هستند که مشخصات ویژه ای مثل تورم، انقباض، ترک خوردگی و ویژگی بیش تحکیمی دارند [1]. خاک ها ممکن است به دلایل مختلف مانند بارندگی، بالا آمدن سطح آب زیر زمینی، از طریق خاصیت موئینگی، آب های جاری و نشت آب از لوله های انتقال آب یا فاضلاب دچار تغییر رطوبت شوند. این تغییر رطوبت موجب تغییر درجه اشباع خاک می شود. بسیاری از مسائل مهندسی به خاک های غیر اشباع مربوط می شوند که قسمتی از فضاها را خالی بین ذرات توسط هوا و قسمتی توسط آب پر شده است. این پدیده منجر به فشار آب منفذی منفی یا همان مکش می شود که تأثیر زیادی بر ویژگی های مکانیکی خاک ها می گذارد [2].

بر خلاف خاک های اشباع رفتار مکانیکی خاک های غیر اشباع وابسته به دو متغیر است که این دو متغیر شامل تنش نرمال خالص σ_{ua} و ماتریس مکش $ua-uw$ می باشد. مقاومت برشی خاک های غیر اشباع نیز بر اساس این دو متغیر تعریف می شود [3]. ویژگی های مکانیکی خاک های متورم شونده نیز شدیداً به تغییرات مکش وابسته اند. تفسیر و اندازه گیری دقیق مکش خاک وابسته به درک رفتار خاک های غیر اشباع است. به هر حال، مقادیر مکش می تواند به حد بسیار زیادی تغییر کند (بین ۰ تا ۱ گیگا پاسکال) [2]. رفتار خاک های غیر اشباع شدیداً به اندازه و توزیع هندسی حفرات بستگی دارد. یکی از ویژگی های مکانیکی خاک های غیر اشباع متورم شونده مقاومت برشی این خاک هاست. مقاومت برشی خاک برای بسیاری از مسائل مهندسی عمران مانند طراحی فونداسیون، دیوار حایل، روسازی و... کاربرد دارد.

۱- استادیار مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران و معماری، دانشگاه ملایر

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه آزاد اسلامی همدان، همدان، ایران