

بررسی تحلیلی و مقایسه‌ای توزیع تنش قائم تحت بارگذاری‌های مختلف واقع در سطح و عمق خاک

هادی حبیبی بردبری^۱، مهدی زمانی لنجانی^۲، منصور پرویزی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوتکنیک و دانشکده‌ی فنی و مهندسی دانشگاه یاسوج، یاسوج، habibi.yu.ac@gmail.com

۲- استادیار دانشکده‌ی فنی و مهندسی گروه عمران دانشگاه یاسوج، یاسوج، mahdi@yu.ac.ir

۳- استادیار دانشکده‌ی فنی و مهندسی گروه عمران دانشگاه یاسوج، یاسوج، mparvizi@yu.ac.ir

چکیده

تعیین مقدار دقیق تنش ناشی از وزن خاک و سربار یکی از مسائل مهم مهندسی ژئوتکنیک می‌باشد. پژوهش حاضر به بررسی تحلیلی و مقایسه‌ای توزیع تنش قائم تحت بارگذاری‌های مختلف واقع در سطح و عمق خاک پرداخته شده است. توزیع تنش قائم ناشی از بارگذاری‌های استفاده شده در این پژوهش شامل بار نقطه‌ای و بار خطی واقع در سطح خاک و بار نقطه‌ای واقع در عمق خاک که توسط روابط تحلیلی بوسینسک^۱ و میندلین^۲ مورد بررسی قرار گرفته است. هدف از این پژوهش مقایسه توزیع تنش قائم واقع در صفحات مختلف عمودی و افقی خاک می‌باشد. خاک بررسی شده در این پژوهش بر اساس فرضیات بوسینسک، الاستیک، همگن و در یک محیط نیمه محدود می‌باشد. با قرارگرفتن سربار بر روی خاک به مقدار تنش موجود در خاک افزوده می‌شود و هرچه در جهت افقی و قائم از محل اثر بار فاصله گرفته شود از تأثیر سربار کم می‌شود. همانطور که انتظار می‌رود نتایج حاصل از توزیع تنش قائم در این پژوهش که با استفاده از روابط تحلیلی بوسینسک و میندلین محاسبه شده مطابقت دارند.

واژه‌های کلیدی: تنش قائم، روش تحلیلی، بوسینسک، میندلین، بارگذاری، اثر عمق

۱- مقدمه

یکی از مهمترین دستاوردهای دوره مکانیک خاک کلاسیک، چاپ مقاله‌ای توسط بوسینسک در سال ۱۸۸۵ بود. بوسینسک در این مقاله معروف نظریه توزیع تنش در زیر یک سطح بارگذاری شده در یک محیط همگن، نیمه بینهایت ارتجاعی همسانگرد را مورد بحث قرار داد. در تحلیل او نیروهای حجمی، در نظر گرفته نشده و میدان تنش به دست آمده تنها توصیف کننده اثر بار متمرکز خارجی می‌باشد. تنش عبارت است از عکس العمل ذاتی و درونی یک جسم در مقابل نیروی وارد شده بر واحد سطح آن جسم. به عبارت دیگر اگر بر واحد سطح جسمی نیرویی وارد شود در داخل جسم نیرویی معادل نیروی وارد شده اما در جهت مخالف، تولید می‌شود که به این نیروی ایجاد شده در واحد سطح، تنش گفته می‌شود. با قرارگرفتن سربار بر روی خاک به مقدار تنش موجود در خاک افزوده می‌شود و هرچه در جهت افقی و قائم از محل اثر بار فاصله گرفته شود مشاهده می‌شود که از تأثیر سربار کم می‌شود [۱]. بوسینسک برای افزایش تنش در عمق فرضیاتی دارد که عبارتند از: خاک بدون وزن است.

^۱Boussinesq

^۲Mindlin