



محاسبه زاویه بهینه مسلح کننده‌ها بمنظور پایدارسازی شیپها

فرزین کلاتتری^۱، حمید توکلیان بنا^۲

۱- استادیار-دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی- دانشکده عمران

۲- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد - دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی - دانشکده عمران

fz_kalantary@kntu.ac.ir
h_tavakolian@sina.kntu.ac.ir

چکیده

در طی یک دهه اخیر روش پایدار سازی شیپهای خاکی با استفاده از مسلح کننده‌ها بسیار رایج شده است. بهینه سازی طراحی اینگونه شیپها با روش سعی و خطا انجام می شود و از این رو در بسیاری از موارد طرح کاملاً بهینه بدست نمی آید. هدف از این مطالعه، بررسی پایدار سازی شیپهای خاکی مختلف با استفاده از روش اجزاء محدود جهت دستیابی به زاویه بهینه مسلح کننده‌ها به ازای ویژگی های هندسی (شیب و ارتفاع) و ویژگی های خاکی (پارامترهای مقاومت برشی و ضریب الاستیسیته) مختلف است. برای بررسی نتایج پایدار سازی از ضریب ایمنی استفاده می شود. نتایج نشان می دهد که برای یک شیب با هندسه خاص، چیدمان بهینه به منظور بالا بردن ضریب ایمنی علاوه بر هندسه شیب وابستگی به پارامترهای مقاومتی خاک (چسبندگی و زاویه اصطکاک داخلی) نیز دارد و در نتیجه نمی توان برای یک شیب فقط با در نظر گرفتن هندسه آن زاویه بهینه مسلح کننده‌ها را تعیین کرد. همچنین با دقت در نتایج می توان به این نکته رسید که با بالا بردن مقدار چسبندگی ذرات خاک، مقدار زاویه بهینه مسلح کننده‌ها با افق افزایش می یابد، اما با افزایش زاویه اصطکاک داخلی خاک، این امر صادق نبوده و برخلاف حالت قبل برای رسیدن به ضریب ایمنی بالاتر، باید زاویه مسلح کننده‌ها را به افق نزدیک کرد.

کلمات کلیدی: پایداری، ضریب اطمینان، شیب، اجزاء محدود، مسلح کننده

۱. مقدمه

در شیپهایی که دارای ضریب ایمنی پایینی می باشند به منظور پایدارسازی از مسلح کننده‌ها استفاده می شود. معمولاً برای راحتی در کارهای عملی، فاصله و طول مسلح کننده‌ها ثابت نگه داشته می شوند و این امر گاهی اوقات می تواند باعث صرف هزینه زیادی در پروژه مورد نظر شود، چراکه از تمام توانایی مسلح کننده استفاده نمی شود و مقداری از طول آنها بلا استفاده باقی می ماند. باید توجه داشت که به جز هندسه شیب و پارامترهای مقاومتی خاک، مشخصات مسلح کننده‌ها نیز می تواند نقش تعیین کننده‌ای در تعیین ضریب ایمنی داشته باشد. به عنوان پارامترهایی که نقش مهمی در این امر بر عهده دارند می توان به طول مسلح کننده‌ها، فاصله آنها از یکدیگر، قطر و زاویه قرارگیری آنها با افق اشاره نمود. بسته به اینکه مسلح کننده در چه ارتفاعی از شیب قرار دارد و با سطح گسیختگی احتمالی چه زاویه می سازند و همچنین زاویه آن با صفحه برش، مقاومت برشی ایجاد شده در آن می تواند متغیر باشد و در نتیجه ضریب ایمنی نیز می تواند تحت تاثیر این پدیده قرار گیرد [۶]. اینکه چه مقدار از نیروی برشی در مسلح کننده بسیج می شود برای مهندسین از اهمیت بالایی برخوردار نبوده و نکته قابل تامل، تاثیر مسلح کننده‌ها بر روی بالا بردن ضریب ایمنی می باشد. بدین منظور باید زوایای مختلف چیدمان میخها بر روی هندسه های مختلف خاک مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان اثر این زوایا را بر بالا بردن ضریب ایمنی مورد بررسی قرار داد.

در این مقاله سعی بر آن است که ضریب ایمنی کلی شیب، برای هندسه های مختلف و همچنین برای خاک با پارامترهای مقاومتی مختلف با تغییر در زاویه مسلح کننده‌ها به کمک برنامه اجزاء محدود (PLAXIS) مورد مطالعه قرار گیرد. با این روش تاثیر زاویه قرارگیری مسلح کننده‌ها بر روی پایداری مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در انتها ضریب ایمنی مربوط به چیدمانهای مختلف گزارش می شود و در نتیجه چیدمان بهینه بمنظور ارضای پایداری مناسب بدست خواهد آمد که این امر می تواند راه گشای طراحی دیوارهای مسلح برای مهندسین باشد.