



مقایسه نتایج پایداری استاتیکی شیب ها با استفاده از آزمایش های سانتریفیوژی و روش اجزای محدود دو بعدی

علی اکبر حشمتی^۱، جابر ممقانیان^۲

۱- عضو هیات علمی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه علم و صنعت ایران

jaber.mamaghaniyan@gmail.com

خلاصه

تحلیل الاستو-پلاستیک مسائل ژئوتکنیکی با استفاده از محاسبات عددی به روش اجزای محدود در عرصه تحقیقات چندین ساله، به طور گسترده پذیرفته شده است، هرچند استفاده معمولی آن در عرف ژئوتکنیکی برای تحلیل پایداری شیب ها هنوز محدود باقی مانده است. اکثریت تحلیل پایداری شیب های انجام گرفته در عمل، از روش های سنتی تعادل حدی شامل روش های قطعه ای که ضرورتاً مدت ها بدون تغییر باقی مانده است، استفاده می کنند. محاسبات عددی به روش اجزای محدود، یک روش قدرتمند جایگزین برای تحلیل پایداری شیب هاست که مناسب بوده و برای کاربرد آن به مفروضات استدلالی کمتری به ویژه با توجه به مکانیک شکست، نیاز است. گسیختگی شیب ها در مدل اجزای محدود، به طور طبیعی از میان نواحی که مقاومت برشی خاک برای مقاومت در برابر تنش های برشی ناکافی است اتفاق می افتد. پایداری شیب ها، یک حوزه تحلیلی ژئوتکنیکی ارائه می کند که روش اجزای محدود غیر خطی، مزایای واقعی در برابر روش های موجود دارد. همان طوری که در این مقاله ارائه می شود، مقایسه نتایج حاصل از آزمایش های سانتریفیوژی انجام گرفته بر روی پایداری استاتیکی شیب ها با روش محاسبات عددی اجزای محدود، نشان می دهد که تحلیل پایداری شیب ها به وسیله روش اجزای محدود و مدل الاستو-پلاستیک، از دقت لازم برخوردار می باشد و نسبتاً ساده برای استفاده معمول توسط مهندسان محاسب و اجرایی است. در این مقاله نتایج مقایسه این روش ها با نشان دادن تغییر شکل ها و مکانیزم های گسیختگی ارائه می شود.

کلمات کلیدی: پایداری شیب ها، آزمایش سانتریفیوژ، روش اجزای محدود، مدلسازی عددی

۱. مقدمه

تحلیل الاستو-پلاستیک در مسائل ژئوتکنیکی با استفاده از روش عددی اجزای محدود، در عرصه های تحقیقاتی به طور گسترده پذیرفته شده است، اما استفاده معمول از آن در کار های ژئوتکنیکی به خصوص در تحلیل پایداری شیب ها محدود باقی مانده است [۱]. یکی از دلایل مهم این عدم پذیرش، به کیفیت پایین داده های خصوصیات خاک، مربوط می شود. باید توجه نمود که روش های سنتی با ارائه نمودار ها، جداول و یا روش های گرافیکی برای اغلب مسائل معمولی مناسب هستند، اما استفاده از روش اجزای محدود در شرایطی که مسئله مورد نظر دارای پیچیدگی های قابل ملاحظه ای باشد، مزایای مهمی را در پی خواهد داشت.

به طور کلی، مسائل خطی مانند پیش بینی نشست ها و تغییر شکل ها، محاسبه مقادیر جریان در رابطه با تراوش دائمی یا مطالعه تاثیرات گذرا در رابطه با تحکیم، به طور زیادی قابل جوابگویی با اجزای محدود است [۱].

تحلیل های غیر خطی، دقت روش های عددی را به طور قابل توجهی افزایش داده و در مسائل ژئوتکنیکی نتایج قابل اطمینانی را عرضه کرده اند اما به طور معمول چنین روش هایی به اندازه کافی پیچیده هستند که نیاز به یک متخصص مدلسازی را الزامی می کنند [۱]. همان طوری که در این مقاله نشان داده می شود تحلیل پایداری شیب ها با استفاده از روش عددی اجزای محدود الاستو-پلاستیک به اندازه کافی دقیق می باشد و برای استفاده توسط مهندسان محاسب و اجرایی نسبتاً ساده است.

اکثر کتاب های اصلی در مکانیک خاک به روش های سنتی تحلیل پایداری شیب ها اشاره کرده و اصول حاکم بر آنها را تشریح نموده اند. این روش ها شامل روش قطعات معمولی (فلنیوس ۱۹۳۶)، روش اصلاح شده بیشاپ (۱۹۵۵)، روش های تعادل نیرو (به طور مثال لاو و کارافیات ۱۹۵۹)، روش قطعات توسعه یافته جانبو (۱۹۵۴)، روش مورگنسترن و پرایس (۱۹۶۵) و روش اسپنسر (۱۹۶۷) می باشد [۲]. به طور کلی اشکالات وارد بر روش های قطعات را می توان به صورت زیر برشمرد:

- سطوح گسیختگی از قبل توسط کاربر تعیین می شوند.