



تحلیل پایداری لرزه‌ای دیوارهای خاکی مسلح با روش مشخصه‌های تنش

امین کشاورز^۱، امیر حسین دانایی^۲

۱- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه خلیج فارس

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه خلیج فارس

keshavarz@pgu.ac.ir
a.danaei@ymail.com

خلاصه

در این مقاله، پایداری لرزه‌ای دیوارهای خاکی مسلح در حالت کرنش صفحه‌ای با استفاده از روش مشخصه‌های تنش بررسی شده است. برای استفاده از روش مشخصه‌ها، خاک و مسلح کننده به صورت همگن اما غیرایزوتروپ فرض شده‌اند. معادلات تعادل در حالت لرزه‌ای با استفاده از روش تفاضل‌های محدود برای فشار فعال دیوار حل شده‌اند. در این روش نیازی به فرض سطح گسیختگی نیست و سطح گسیختگی بحرانی هنگام تحلیل مسئله به دست می‌آید. اثرات زلزله به صورت ضرایب شبه‌استاتیکی افقی و عمودی در نظر گرفته شده است. برای انجام تحلیل‌ها، برنامه‌ای نوشته شده که قادر است با گرفتن ورودی‌ها و شرایط مرزی، برای دیوارهای حایل مسلح و غیرمسلح، مسئله را تحلیل کند و ناحیه گسیختگی و نیز توزیع فشار فعال و نیروی وارد بر دیوار و یا ضریب فشار جانبی خاک را تعیین کند. نتایج تحلیل به نتایج سایر محققین بسیار نزدیک است.

کلمات کلیدی: دیوارهای خاکی غیرمسلح و مسلح، مشخصه‌های تنش، فشار فعال، تحلیل لرزه‌ای

۱. مقدمه

امروزه استفاده از ژئوسیتنتیک‌ها به عنوان مسلح کننده سازه‌های خاکی به علت کارایی بسیار خوب و کاهش هزینه‌ها نسبت به روش‌های سنتی به شدت در حال افزایش است. اما روش‌های طراحی و تحلیل سازه‌های خاکی مسلح مخصوصاً روش‌های ساده توسعه چندانی پیدا نکرده است. از جمله روش‌های تحلیل سازه‌های خاکی مسلح می‌توان روش تعادل حدی Limit equilibrium، روش تحلیل حدی Limit Analysis و روش مشخصه‌های تنش Stress characteristics یا Slip line را نام برد.

روش تعادل حدی توسط محققین مختلفی به کار رفته است [1-3]. این روش با استفاده از تعادل کلی گوه گسیختگی در حالت نهایی (حدی) مسأله را تحلیل می‌کند. تعادل کلی براساس روابط تعادل استاتیکی نوشته شده و سپس جواب تحلیل با بهینه (مینیم) کردن به دست می‌آید. از محاسن این روش سادگی اجرای آن است و از معایب آن محدود بودن جواب تحلیل است.

دو روش عمده تحلیل خاک‌های مسلح عبارتند از: روش Continuum approach و Structural approach. تفاوتی که این دو روش با هم دارند در نحوه تحلیل سازه خاکی به صورت پیوسته یا به صورت جدا از هم است. در روش Continuum ابتدا خاک و مسلح کننده یک محیط همگن اما غیر ایزوتروپ فرض می‌شوند و سپس تحلیل‌های پایداری انجام می‌شود ولی در روش Structural خاک و مسلح کننده را دو جزء جدا در نظر گرفته و مسأله را تحلیل می‌کنند.

روش تحلیل حدی یک روش عمومی و پرکاربرد است زیرا با آن که مقداری پیچیده‌تر از روش‌ها است ولی این امکان را فراهم می‌کند که تحلیل تحت شرایط مختلف محیطی از جمله به صورت الاستیک - پلاستیک انجام گیرد. این روش اولین بار توسط ساویکی [4] به کار رفت و پس از آن توسط محققین مختلفی به کار برده شد [5-8].

روش مشخصه‌های تنش اولین بار توسط سوکولفسکی [9] ارائه شد. این روش کارائی اثبات شده‌ای در زمینه تحلیل مسائل استاتیکی و دینامیکی برای خاک‌های مسلح و غیر مسلح دارد. در این روش باید معادلات دیفرانسیل تعادل برای تنش و معیار گسیختگی موهر - کولمب و همچنین معادلات شرایط مرزی در نقاط مورد نظر حل شود. به عبارت دیگر در این روش فرض بر حالت گسیختگی تمام نقاط خاک گذاشته شده و تحلیل انجام