



مقایسه روش های تحلیل پایداری شیروانی تحت نیروی زلزله

محمود نیکخواه شه میرزادی^۱، داود سلطانی^۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

m.nikkhah@semnaniau.ac.ir

خلاصه

در طی قرن گذشته روش های متعددی جهت تحلیل پایداری شیروانی تحت نیروی زلزله توسعه یافته که تحلیل شبه استاتیکی ابتدایی ترین و تحلیل تنش- تغییر شکل، پیچیده ترین روش تحلیل شیروانی ها است که در روش شبه استاتیکی با تحلیل تعادل حدی و در روش تنش- تغییر شکل، تنش های داخلی و کرنش داخلی قطعات بر مبنای بارهای خارجی اعمال شده شامل بارهای استاتیکی و دینامیکی محاسبه می شوند. تحلیل تنش- تغییر شکل مدل بسیار دقیق از رفتار شیروانی را فراهم می آورد ولی بسیار پیچیده بوده، بدین منظور نیومارک روشی تحت عنوان تحلیل جابجایی دائمی ارائه نمود که بوسیله آن خلاء بین این دو نوع تحلیل را پر نمود. مدل بلوک لغزشی نیومارک از نظر کاربرد آسان بوده و ساده تر از تحلیل تنش- تغییر شکل می باشد و اطلاعات مفیدتری را نسبت به تحلیل شبه استاتیک فراهم می آورد. در مقاله پیشرو مطالعات صورت گرفته در زمینه تحلیل پایداری شیروانیها در سطح جهانی مورد مرور و بررسی قرار گرفته و در ادامه به مقایسه این روش ها پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: تحلیل پایداری، شبه استاتیکی، تنش- تغییر شکل، جابجایی دائمی، شیروانی.

۱. مقدمه

روش های تحلیل پایداری شیروانی ها تحت اثر نیروی زلزله در قرن اخیر با مدل سازی شیروانی ها تکامل یافتند، در سال ۱۹۵۰ ترزاقی تحلیل شیروانی را به روش تعادل حدی با لحاظ نیروی زلزله، تحت عنوان تحلیل شبه استاتیکی ارائه نمود [1]. پس از آن، نوعی از تحلیل تنش- تغییر شکل توسعه یافت و در نهایت، در مورد شیروانی ها به کار گرفته شد که این نوع تحلیل بسیار پیچیده و محاسباتی به شمار می رفت. در سال ۱۹۶۵ نیومارک روشی را برای محاسبه جابجایی شیروانی ها تحت اثر نیروی زلزله ها ارائه نمود و ایرادات تحلیل تنش- تغییر شکل را مرتفع نمود [2]. تحلیل نیومارک به جهت فراهم آوردن امکانی برای مطالعه رفتارهای واقعی و بسیار پیچیده به نحو موفقیت آمیزی جایگزین روش های پیشین شد. روش های توسعه یافته جهت تحلیل شیروانی ها تحت اثر نیروی زلزله به سه دسته (۱) تحلیل شبه استاتیک، (۲) تحلیل تنش- تغییر شکل و (۳) تحلیل جابجایی دائمی تقسیم می شوند. هر یک از این نوع تحلیل ها دارای نقاط ضعف و قوتی می باشند که می تواند به نحو مناسبی در موقعیت های مختلف اعمال شود. در مقاله پیش رو سعی شده است با مقایسه روشهای فوق، مزایا، معایب بیان گردد و پس از آن بحث در مورد کاربردها و محدودیت های انواع تحلیل نتیجه گیری صورت گیرد.

۲. تحلیل شبه استاتیکی

تحلیل پایداری شیروانی ها تحت نیروی زلزله در سال ۱۹۵۰ توسط ترزاقی با عنوان روش شبه استاتیکی بیان گردید. در تحلیل شبه استاتیکی از آنجا که نیروهای عمودی متمایل به صفر اند تنها مولفه افقی حرکت زلزله مدل سازی گردید. در شکل (۱) به بیان ضریب اطمینان سطح شیروانی متشکل از مصالح خشک، بدون چسبندگی پرداخته شد.

$$FS = [(W\cos\alpha - kW\sin\alpha)\tan\phi]/(W\sin\alpha + kW\cos\alpha) \quad (1)$$

^۱ استادیار گروه عمران ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش ژئوتکنیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان