

ریزش واژگونی دیواره‌ی شمالی معدن چغارت ناشی از بارهای دینامیکی تحلیل پایداری حاصل از انفجار با استفاده از روش عددی المان مجزا

مسعود بیطارنژاد شیرازی^۱، علیرضا یاراحمدی بافقی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ؛ دانشگاه یزد، یزد، ایران

۲- استادیار دانشکده معدن و متالورژی؛ دانشگاه یزد، یزد، ایران

masoudb.shirazi@yahoo.com

خلاصه

پایداری‌سازی شیب‌ها یکی از مهمترین مسائل در فعالیت‌های عمرانی و معدنی است. شیب‌های سنگی باید در مقابل بارهای استاتیکی وارده و بارهای دینامیکی احتمالی تحلیل پایداری شوند. ریزش غالب در دیواره شمالی معدن چغارت از نوع واژگونی می‌باشد. در طی آتشباری، بار اضافی القایی توسط آتشباری می‌تواند منجر به ریزش شیب سنگی گردد. به منظور اطمینان از پایداری شیب سنگی و کنترل طراحی آتشباری، تعیین ضریب ایمنی و آستانه‌ی ایمن سرعت انفجار اهمیت زیادی دارد. به این منظور مطالعه پاسخ دینامیکی مانند سرعت، شتاب، جابجایی یا تنش شیب سنگی تحت انفجار اولین گام می‌باشد [۱]. در این تحقیق با استفاده از روش المان مجزا (در محیط نرم‌افزار UDEC) به تحلیل پایداری دینامیکی دیواره شمالی معدن چغارت پرداخته شده است. با توجه به نتایج، بدلیل عدم برقراری تعادل کامل پس از ۲/۵ ثانیه (وجود نیروهای نامتعادل قابل توجه) از انفجار، احتمال ناپایداری در پله‌های بالایی و شکست از نوع واژگونی وجود دارد.

کلمات کلیدی: تحلیل پایداری دینامیکی، ریزش واژگونی، انفجار، UDEC

۱. مقدمه

تحلیل پایداری شیب‌های سنگی یکی از مسائل بسیار مهم در امر طراحی و بررسی فنی و اقتصادی پروژه‌های معدن‌کاری و عمرانی می‌باشد. ناپایدار بودن شیب‌های سنگی به معنای پذیرفتن خسارت‌های جانی و مالی فراوان می‌باشد. تحلیل پایداری شیب از دو جنبه استاتیکی و دینامیکی مورد توجه است. در معادن روباز با توجه به ارتفاع زیاد دیواره‌ی معدن، پتانسیل ناپایداری در لرزش وجود دارد و بررسی دقیق پایداری شیب‌های سنگی در برابر لرزش از پیچیده‌ترین مسائل در حوزه‌ی سازه‌های سنگی است [۲]. در این مقاله در ابتدا به تحلیل استاتیکی پرداخته می‌شود که لازمه ورود به تحلیل دینامیکی می‌باشد. در ادامه، با توجه به مشخصات ژئومکانیکی دیواره شمالی معدن چغارت و پارامترهای انفجار، تحلیل دینامیکی انجام می‌گیرد.

۲. تحلیل استاتیکی

پیش از آغاز تحلیل دینامیکی لازم است مدل در حالت استاتیکی حل شده و به تعادل برسد؛ تحلیل دینامیکی پس از پایان تعادل استاتیکی قابل اجرا خواهد بود. در ابتدا مدل هندسی دیواره شمالی چغارت با استفاده از نرم‌افزار UDEC ساخته شده و در شکل ۱ قابل مشاهده می‌باشد. در این دیواره سه دسته درزه اصلی برداشته شده و خصوصیات آماری این دسته درزه‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک سنگ دانشگاه یزد

^۲ استادیار بخش معدن و متالورژی دانشگاه یزد