

بررسی شکست توده سنگ با استفاده از روش انتشار آکوستیک

محمد حسین عرب نژاد^۱، مرتضی احمدی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معدن، مکانیک سنگ، دانشگاه تربیت مدرس

۲- عضو هیئت علمی بخش مهندسی معدن، مکانیک سنگ، دانشگاه تربیت مدرس

Arabnejad.m.h@gmail.com

خلاصه

ناپایداری‌ها و شکست در توده سنگ همواره یکی از مشکلات اجرایی و تهدیدات ایمنی در پروژه‌های ژئوتکنیکی مرتبط بوده و به تبع از موارد الزامی در برنامه رفتارتنگاری اینگونه سازه‌ها بشمار می‌آید. روش‌های مختلفی به منظور شناسایی ترک‌های سطحی و زیرسطحی و بررسی روند شکست در سنگ توسعه و بسط داده شده‌اند. در این مقاله سعی شده است با بیان کلیه روش‌های شناسایی ترک‌های سطحی و زیرسطحی به تشریح روش انتشار آکوستیک که یکی از فناوری‌های نوین محسوب می‌شود و به دلیل ایجاد لرزه‌های ایجاد شده در حین شکست دارای کاربرد ویژه و منحصر بفردی بوده، پرداخته شود و با بیان ملزومات اجرایی و روش‌های تحلیل، روند بررسی پایداری توده سنگ با این روش بیان گردیده و در نهایت کاربردهای متعدد از این روش در مکانیک سنگ و مهندسی سنگ بیان گردیده و مزایا و معایب این روش مورد بحث قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: رفتارتنگاری شکست، ترک‌های سطحی و زیرسطحی، روش انتشار آکوستیک

۱. مقدمه

بعضی از سنگ‌ها در طبیعت آنیزوتروپ بوده و دارای ترکیب و مینرالوژی متنوعه‌ای می‌باشند که علاوه بر ترکیب سنگ شامل ترک‌ها، فضاهای خالی و درزه‌ها و دیگر نقصان‌ها می‌باشند. شکست در سنگ در نتیجه ایجاد، رشد، برهم کنش و ترکیب ریزترک‌ها بوده که در نهایت ترک‌ها و شکستگی‌های بزرگ را بوجود می‌آورند. بر اساس تئوری مکانیک شکست ریزترک زمانی بوجود می‌آید که تنش برشی موضعی از میزان مقاومت برشی بیشتر شود. همچنین با افزایش میزان تنش ترک‌های جدید بوجود می‌آید که ناشی از برهم کنش و ترکیب ترک‌های کوچک دیگری می‌باشد. لذا اطلاع از برهم کنش و ترکیب ترک‌ها برای فهم مکانیزم شکست در سنگ ضروری می‌باشد [1].

اصولاً شکست در توده سنگ را به سه دسته کلی پیشرونده، کاهنده و ناگهانی تقسیم‌بندی می‌کنند. روندهای پیشرونده در طول مدت رخداد از ابتدا همواره یک روند افزایشی داشته‌اند تا به شکست منجر می‌شود اما شکست‌های کاهنده در ابتدا دارای یک روند شکست افزایشی‌اند و بعد از آن روند ثابتی در رخدادها و شکست را در بردارند. اما شکست ناگهانی یا انتقالی روند بسیار سریع و ناموزونی را از ابتدای ایجاد روند شکست و نشانگرهای آن دارد. رفتارتنگاری شکست در هر کدام از حالات دارای شرایط مختلفی است. در مورد شکست‌های پیشرونده و کاهنده استفاده از ابزاربندی‌های ژئوتکنیکی مثل کشیدگی سنج‌ها، ترک سنج‌ها و تنش سنج‌ها می‌تواند به خوبی روند شکست در توده سنگ را مشخص کند. اما در رابطه با شکست‌های ناگهانی به صورت اخص انفجار سنگ که بسیار وابسته به تمرکز تنش در توده سنگ است اگر چه استفاده از ابزارهای مانند تنش سنج‌ها می‌تواند مفید فایده باشد اما به علت ناگهانی بودن رخداد استفاده از ابزارهایی مانند دوربین‌های حرارتی که تفاوت دمایی بالای مناطق با تمرکز تنش را به خوبی نشان می‌دهد یا روش‌های لرزه‌ای که رفتارهای لرزه‌ای در حین رخداد شکست را که جز جدانشدنی از روند شکست محسوب می‌گردند را بررسی می‌کند، می‌تواند برای ایجاد یک سیستم رفتارتنگاری و اعلام هشدار بموقع مورد استفاده قرار گیرد، ارجعیت دارند [2].

^۱ بخش مهندسی معدن، مکانیک سنگ، دانشگاه تربیت مدرس

^۲ بخش مهندسی معدن، مکانیک سنگ، دانشگاه تربیت مدرس