



بررسی و مقایسه روش‌های تعیین چقرمگی ترک در سنگ

پوریا خاوری^۱

۱- کارشناس مهندسی استخراج معدن، دانشگاه تهران

pouryakhavari@alumni.ut.ac.ir

خلاصه

چقرمگی ترک (فاکتور شدت تنش بحرانی) K_{IC} ، یکی از مشخصات ذاتی مواد است و عبارت است از میزان انرژی مورد نیاز برای توسعه ترک در یک ماده. این پارامتر به عنوان یکی از پارامترهای موثر در علم مکانیک شکست می‌باشد و با توجه به توسعه کاربرد این علم در عرصه مکانیک سنگ، محاسبه چقرمگی ترک در سنگ مورد توجه محققین بسیاری قرار گرفته است. در این تحقیق، روش‌های مختلف تعیین چقرمگی ترک در سنگ، که به طور کلی به سه دسته جامع، آزمون‌های کشش مستقیم، خمشی و دیسک تحت فشار دسته‌بندی می‌شوند، پرداخته شده است. هر کدام از روش‌ها به طور مختصر شرح داده شده‌اند و در نهایت با توجه به مزایا و معایب آنها از جنبه‌های هزینه، تجهیزات مورد نیاز و آماده‌سازی با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

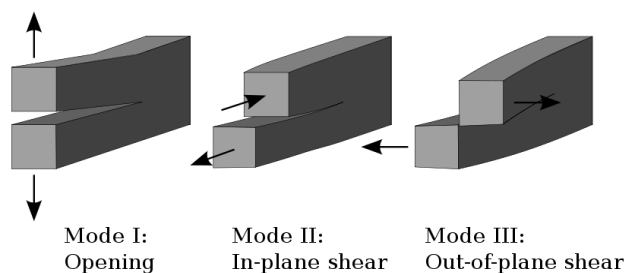
کلمات کلیدی: مکانیک شکست، چقرمگی ترک، آزمون کشش مستقیم، آزمون خمشی، آزمون دیسک تحت فشار

۱. مقدمه

چقرمگی^۱ ترک (فاکتور شدت تنش بحرانی) K_{IC} ، یکی از مشخصات ذاتی مواد است و عبارت است از میزان انرژی مورد نیاز برای توسعه ترک در یک ماده. زمانی که فاکتور شدت تنش در ناحیه نوک ترک از فاکتور شدت تنش بحرانی بیشتر شود ($K_I > K_{IC}$)، ترک فرض شده شروع به انتشار کرده و این انتشار تا زمانی ادامه می‌یابد که K_I کمتر از K_{IC} شود. [۱]

به طور معمول ترک‌ها در مواد می‌توانند به ۳ طریق آغاز و گسترش پیدا کنند که در شکل ۱ این ۳ حالت (مود ۱، مود ۲ و مود ۳) نشان داده شده است. سنگ یک ماده ترد است و از آنجایی که همه مواد ترد در مقابل کشش ضعیف‌اند، مود ۱ (مود کششی) در حالت کلی بحرانی‌ترین مود در کاربردهای مکانیک سنگی است. روش‌های زیادی برای محاسبه مقدار مود ۱ چقرمگی شکست پیشنهاد شده‌اند. این روش‌ها می‌توانند بر اساس شرایط بارگذاری طبقه‌بندی شوند. در کل، بارگذاری تا رسیدن به باز شدن و رشد ترک می‌تواند با کشش مستقیم، فشارش و خمش مورد استفاده قرار بگیرد.

[۲]



شکل ۱- حالت‌های مختلف گسترش ترک در مواد [۳]

¹ Toughness