



تخمین شاخص بار نقطه ای سنگ با استفاده از آزمایش جدید بار نقطه ای لبه سنگ

مسعود پلاسی^۱، میلاد رضایی^۲

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش مکانیک خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران

milad_civil@yahoo.com

خلاصه

یکی از مهم ترین و کاربردی ترین آزمایش ها جهت تخمین غیر مستقیم مقاومت فشاری تک محوری، آزمایش شاخص بار نقطه ای می باشد که اکنون به عنوان آزمایشی آسان و در عین حال پر اهمیت برای طبقه بندی مقاومتی سنگ ها و نیز تخمین زدن مقاومت فشاری و کششی آنها به خوبی شناخته شده است. در تحقیق حاضر، آزمایش شاخص بار نقطه ای با آزمایش جدید بار نقطه ای لبه که در آن با اعمال بار نقطه ای در نزدیکی لبه نمونه های مکعبی سنگ، نمونه دچار شکستگی در لبه می شود، مورد مقایسه قرار گرفته است. بدین منظور آزمایش های زیادی بر روی نمونه های مختلف سنگ انجام شده است. با استفاده از روش رگرسیون خطی، ارتباط نتایج حاصل از آزمایش شاخص بار نقطه ای و بار نقطه ای لبه مورد ارزیابی قرار گرفته است. مقایسه نتایج بدست آمده نشان دهنده تطابق خوب آزمایش های مذکور با یکدیگر است.

کلمات کلیدی: مقاومت فشاری تک محوری، آزمایش شاخص بار نقطه ای، بار نقطه ای لبه

۱. مقدمه

مقاومت فشاری تک محوری یکی از مهم ترین، پر کاربردترین و مرسوم ترین پارامترهایی است که مهندسان در اکثر پروژه های طراحی مرتبط با سنگ و مصالح سنگی از جمله سازه های سنگی زیرزمینی، مورد استفاده قرار می دهند. در نتیجه به دست آوردن این پارامتر برای سنگ ها امری ضروری است. با توجه به اهمیت و کاربرد فراوان آزمایش مقاومت فشاری تک محوری، فرآیند انجام این آزمایش و نحوه اندازه گیری مقاومت فشاری تک محوری توسط انجمن بین المللی مکانیک سنگ (ISRM)^۳ و انجمن استاندارد آزمایش و مواد آمریکا (ASTM)^۴ به صورت استاندارد توضیح داده شده است. انجام دقیق این آزمایش با وجود ظاهری ساده، نیازمند صرف وقت و هزینه بسیار برای نمونه گیری و آماده سازی نمونه ای با سطوح انتهایی کاملاً صاف با کیفیت بالا و طبق استاندارد می باشد و گاهی اوقات تهیه نمونه های استوانه ای با طول مناسب از سنگ های سست و یا متورق و دارای سطوح ضعیف، کاری غیرممکن یا بسیار دشوار است و در عین حال نتایج حاصل وابستگی شدیدی به عوامل خارجی، خطاهای انسانی، ابعاد نمونه و نحوه بارگذاری دارد [۱]. از این رو استفاده از سایر آزمایش های شاخص، برای تخمین غیر مستقیم مقاومت فشاری تک محوری سنگ مورد توجه محققین و دانشمندان مختلف قرار گرفته است [۲]. لازم به ذکر است که آزمایش های غیر مستقیم به دلیل آماده سازی کم نمونه در مقایسه با آزمایش مقاومت فشاری، ساده تر، سریع تر و اقتصادی تر هستند.

یکی از مهم ترین و کاربردی ترین این آزمایش ها، آزمایش شاخص بار نقطه ای می باشد که اکنون به عنوان آزمایشی آسان و در عین حال پر اهمیت برای طبقه بندی مقاومتی سنگ ها و نیز تخمین زدن مقاومت فشاری و کششی آنها به خوبی شناخته شده است. بروچ^۵ و فرانکلین^۶ (۱۹۷۲) آزمایش بار نقطه ای را با جزئیات در انجمن بین المللی مکانیک سنگ شرح داده اند و در سال ۱۹۸۵ این آزمایش به عنوان روشی پذیرفته شده توسط ISRM مورد تایید قرار گرفته است. دستگاه آزمایش بار نقطه ای ساده و قابل حمل بوده که شامل سیستم بارگذاری، فک ها، وسیله اندازه گیری بار و

^۱ استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه تهران

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش مکانیک خاک و پی، دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران

^۳ International Society of Rock Mechanics

^۴ American Society of Testing and Materials

^۵ Broch

^۶ Franklin