



## معرفی رابطه بین مقدار نفوذ میخ در سنگ و مقاومت فشاری تک محوری

مسعود پلاسی<sup>۱</sup>، محمد حسین حریری<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

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

moh.hhariri@yahoo.com

### خلاصه

مقاومت فشاری تک محوری<sup>۱</sup> سنگ به طور گسترده در طبقه بندی و توصیف توده سنگ ها استفاده می شود. بر اساس استانداردهای پیشنهاد شده، آزمایش مقاومت فشاری تک محوری به نمونه هایی با کیفیت بالا نیاز دارد که این عامل سبب پرهزینه و زمان بر شدن این آزمایش می شود. از این رو طی سال های گذشته تلاش های فراوانی صورت گرفته است تا روش هایی برای تخمین غیر مستقیم مقاومت فشاری تک محوری سنگ توسعه یابند. در مطالعه حاضر آزمایشی معرفی می شود که با کوبیدن میخ فولادی در سنگ با انرژی مشخص و اندازه گیری مقدار نفوذ آن، مقاومت فشاری تک محوری تخمین زده می شود. به همین منظور مجموعاً ۲۱۰ عدد آزمایش مقاومت فشاری و نفوذ میخ بر روی نمونه های مختلف سنگ و ملات انجام شده است. در انتها با تحلیل نتایج آزمایش ها رابطه ای بین مقدار نفوذ میخ<sup>۲</sup> و مقاومت فشاری تک محوری ارائه شده است که بالا بودن ضریب رگرسیون این رابطه نشان دهنده دقت خوب آزمایش نفوذ میخ در تخمین مقاومت فشاری تک محوری می باشد. همچنین کمتر بودن ضرایب پراکندگی نتایج آزمایش نفوذ میخ نسبت به مقاومت فشاری بیانگر تکرارپذیری بیش تر آزمایش نفوذ میخ می باشد

کلمات کلیدی: مقاومت فشاری تک محوری، نفوذ میخ، روش های تخمین غیر مستقیم

### ۱. مقدمه

مقاومت فشاری تک محوری یکی از مهم ترین و مرسوم ترین ویژگی های مکانیکی سنگ محسوب می شود که برای طبقه بندی و توصیف سنگ ها استفاده می شود. نحوه اندازه گیری این پارامتر در استانداردهای مختلفی از جمله<sup>۳</sup> ASTM و<sup>۴</sup> ISRM شرح داده شده است. بر اساس این استانداردها برای انجام آزمایش مقاومت فشاری تک محوری نیاز به نمونه ای با سطوح انتهایی کاملاً صاف می باشد. علاوه بر این تهیه نمونه با نسبت طول به قطر مطابق با این استانداردها به خصوص در سنگ های ضعیف، لایه لایه و دارای درزه و ترک همواره امکان پذیر نمی باشد. بنابراین تهیه نمونه برای انجام آزمایش مقاومت فشاری تک محوری پرهزینه، زمان بر و مشکل می باشد. به همین دلیل تلاش های فراوانی در سال های گذشته صورت گرفته است تا روش هایی برای تخمین غیر مستقیم مقاومت فشاری تک محوری توسعه یابند که آسان، ارزان و قابل انجام در محل باشند که از جمله این آزمایش ها می توان به آزمایش مقاومت بار نقطه ای، برش پانچ و چکش اشمیت اشاره کرد [۱].

<sup>1</sup> Unconfined Compressive Strength (UCS)

<sup>2</sup> Nail Penetration (NP)

<sup>3</sup> American Society for Testing and Materials

<sup>4</sup> International Society of Rock Mechanics