

تخمین اندیس سایش سرشار با استفاده از پارامترهای زمین‌شناسی سنگ به کمک شبکه‌های

عصبی مصنوعی

فرزاد ستوده^۱، محمد عطایی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- استاد دانشکده مهندسی معدن، دانشگاه صنعتی شاهرود

Farzad.Sotoudeh@gmail.com

خلاصه

در سال‌های اخیر استفاده از ماشین‌های تونل‌سازی در پروژه‌های معدنی و عمرانی بیشتر شده و به اهمیت آن افزوده می‌شود. هزینه عملیاتی بالا و استهلاک زیاد تجهیزات حفاری باعث شده است که توجه زیادی به ساینده‌گی سنگ داشت. از میان روش‌های ارزیابی ساینده‌گی سنگ‌ها، اندیس سایش سرشار به دلیل مزایای ویژه‌ای که نسبت به دیگر روش‌ها دارد، توجه بسیاری از متخصصین و فعالان بخش صنعت حفاری را به خود جلب کرده است. آزمایش سایش سرشار بطور اتوماتیک اثر ترکیبی سختی و تماس کانی‌های ساینده، اندازه دانه و خصوصیات مواد چسبنده بین کانی‌ها را با آنچه در واقعیت حفاری وجود دارد، اندازه‌گیری می‌کند. لذا با استفاده از اندیس سایش سرشار می‌توان مصرف ابزارهای برشی برای رودهدر و TBM را برآورد کرد. در این مقاله با استفاده از داده‌های ثبت شده در منطقه Zonguldak در کشور ترکیه، مدلسازی شبکه عصبی جهت تخمین اندیس سایش سرشار صورت گرفته است. نتایج حاکی از توانایی شبکه‌های عصبی جهت تخمین اندیس سایش سرشار و ارتباط دادن آن به مصرف ابزارهای برشی است.

کلمات کلیدی: حفاری، ساینده‌گی، اندیس سایش سرشار، شبکه عصبی مصنوعی، TBM

۱. مقدمه

بخش عمده‌ای از هزینه‌های تونل‌سازی، به ویژه هنگام حفرتونل‌های طولی در سنگهای سخت، اختصاص به تامین ابزارهای برنده دارد. افزایش عمر برنده‌ها علاوه بر کاهش هزینه‌های مربوطه، زمان مورد نیاز برای توقف عملیات حفاری و انجام‌های پردردسر و زمانبر را نیز کاهش می‌دهد و موجب افزایش پیشروی متوسط روزانه می‌شود [۱]. یکی از روش‌های موفق، طبقه‌بندی سنگ‌ها بر مبنای برخی از شاخص‌های حفاری آنها می‌باشد. از جمله این شاخص‌ها می‌توان به سختی، سایش و قابلی حفاری سنگ‌ها اشاره کرد که برای سنجش و اندازه‌گیری هر کدام از آنها روش‌ها و آزمایش‌های متعددی ابداع و طراحی گردیده است. در این میان تست سایش سرشار توجه بسیاری از محققین و فعالان بخش صنعت حفاری را به خود جلب کرده که این امر به دلیل مزایای ویژه‌ای است که این روش نسبت به سایر روش‌ها دارد. آزمایش سرشار بطور اتوماتیک اثر ترکیبی سختی و تماس کانی‌های ساینده، اندازه و شکل دانه و خصوصیات مواد چسبنده بین کانی‌ها را با آنچه در واقعیت حفاری وجود دارد، اندازه‌گیری می‌کند [۲]. در این مقاله امکان بهره‌گیری از تکنیک شبکه‌های عصبی در تعیین اندیس سایش سرشار مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. آزمایش سایش سرشار

اصول آزمایش سرشار بر این اساس است که پس از محکم و تراز کردن نمونه سنگ بر روی دستگاه (شکل ۱)، بک پین فولادی با نوک مخروطی شکل و زاویه راس ۹۰ درجه، زیر یک نیروی ۷۰ نیوتنی به آرامی بر روی سنگ قرار می‌گیرد و در مدت ۱ ثانیه به اندازه ۱۰ میلی‌متر بر روی سنگ کشیده می‌شود. با این کار، نوک پین مقداری در سنگ فرو رفته و خراشی در سطح سنگ ایجاد می‌شود. همچنین نوک پین نیز در اثر سایش، حالت نوک تیز اولیه خود را از دست می‌دهد. مقدار پهن‌شدگی ناشی از سایش نوک پین، با استفاده از یک میکروسکوپ 24X که به میکرومتری با دقت

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معدن، دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک

^۲ عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک