

بررسی پیش تنش و تاثیر زمان تاخیر در تخمین تنش برجا توسط روش تحلیل نرخ تغییر شکل^۱

عبداللطیف آغیل^{۱*}، مجید نیکخواه^۲.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معدن-مکانیک سنگ-دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده معدن نفت و ژئوفیزیک، بخش

معدن، latifaghill@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی بخش معدن-مکانیک سنگ-دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده معدن نفت و ژئوفیزیک، بخش معدن،

m.nikkhah@shahroodut.ac.ir

⋮

چکیده

تنش سنگ به دلیل این که روش‌های اندازه‌گیری آن با آشفته نمودن سنگ، اندازه‌گیری جابجایی‌ها یا پارامترهای هیدرولیکی، و برگرداندن کمیت‌های اندازه‌گیری شده به تنش سنگ همراه است، کمیتی مشکل برای اندازه‌گیری است. طوری که تا چند دهه پیش اعلام می‌شد که اندازه‌گیری تنش به صورت مستقیم غیر ممکن است. از سوی دیگر، آگاهی از مقدار و جهت تنش‌های اولیه در محل اجرای فضاهای زیرزمینی، چه در پروژه‌های معدنی و چه در پروژه‌های ساختمانی، اهمیت زیادی داشته و فقدان آن ممکن است هزینه‌ها و خسارت‌های جبران‌ناپذیری را به همراه داشته باشد. این آگاهی در بسیاری از مراحل طراحی و اجرا راه‌گشا بوده و به مهندسان دید وسیعی را در این خصوص می‌دهد. از این رو، ارزیابی قابل اطمینان تنش برجا یک گام مهم در تحلیل و طراحی فضاهای زیرزمینی، به ویژه برای ارزیابی پایداری ساختارهای زیرزمینی جهت جلوگیری از شکست یا فروپاشی بازشدگی‌های زیرزمینی است. در پژوهش حاضر، با استفاده از اثر حافظه سنگ (اثر کایزر) و بوسیله روش DRA آزمایش تراکم تک محوره بر روی مغزه‌های تهیه شده از بلوک‌های سنگ‌های زیولیت، ماسه‌سنگ و گرانیت انجام شده است. آزمایش‌ها بر روی نمونه‌هایی که دارای حافظه تنش پایینی بودند انجام شدند. نمونه‌ها تحت مقدارهای پیش بارگذاری متفاوت با و بدون زمان تاخیر قرار گرفتند. در نتیجه با استفاده از منحنی تفاضل کرنش-تنش بدست آمده از آزمایش‌های DRA بر روی نمونه‌ها مشخص شد که حافظه تنش سنگ برای نمونه‌هایی که زمان تاخیر نداشتند به خوبی بازیابی شود اما برای نمونه‌ای که دارای زمان تاخیر حدود ۶ ساعت بود این اثر به طور مناسب صورت نگرفته است. همچنین آزمایش DRA بر روی نمونه‌ها در طی پیش بارگذاری‌ها نشان می‌دهد که برای مقادیر پیش بارگذاری‌های مختلف نقطه انحنا در منحنی تنش-تفاضل کرنش مشاهده شده است.

واژه‌های کلیدی: تحلیل نرخ تغییر شکل، پیش تنش، زمان تاخیر، تراکم تک محوره، تفاضل کرنش.

۱- مقدمه

ثابت شده است که سنگ‌ها قادر به ذخیره کردن اطلاعات درباره تنش‌هایی که پیش‌تر تجربه کرده است (که اثر حافظه سنگ نامیده می‌شود) هستند. بسیاری از آشکارسازی‌های اثر حافظه در سنگ از قبیل، اثر حافظه تغییر شکل، اثر کایزر، اثر حافظه الکتریکی، اثر حافظه انتشار یونی و غیره یافت شده است. این آشکارسازی‌ها هنگامی که سنگ تحت چندین چرخه بارگذاری-باربرداری قرار گرفته است، مشاهده شده‌اند. هنگامی که حداکثر تنش پیش‌تر اعمال شده در چرخه‌های بارگذاری بعدی دست

^۱ Defrmation rate analysis