

مدلسازی دو بعدی حفاری چند مرحله ای فضاهاى زیرزمینی توسط یک برنامه تفاضل محدود

مسعود پلاسی، استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه تهران
سید مهدی قریشی، دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه تهران*
تلفن: ۰۹۱۲-۲۷۲۸۱۹۵، نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۴۱۷۶، پست الکترونیکی: mehdi_q_79@yahoo.com

چکیده

کاربرد مدلسازی عددی در طراحی های خاکی و سنگی روز به روز در حال افزایش می باشد. طراحی تونلها و فضاهاى زیرزمینی نیز از جمله این موارد می باشند. گرچه ماهیت مساله در مورد حفاری های زیرزمینی به صورت سه بعدی است لیکن مدلسازی های سه بعدی بسیار وقت گیر و پرهزینه می باشند. لذا اینگونه مسائل با فرض کرنش مسطح با تقریب بسیار خوبی در فضای دو بعدی مدل می گردند. در حالتیکه مقطع دایروی بوده و حفاری به صورت تمام مقطع انجام پذیرد، مدلسازی بسیار ساده تر از حالتی است که مقطع شکل هندسی پیچیده تر دارد و حفاری به صورت چند مرحله ای انجام می پذیرد. در این حالت بایستی تاثیر پیشروی سینه کار را در گامهای مختلف بر روی محیط فراگیرنده تونل و همچنین بر روی المانهای سازه ای پوشش مورد توجه قرار داد. در این مقاله به ارائه روشی برای مدلسازی دوبعدی حفاری چند مرحله ای با استفاده از نرم افزار FLAC پرداخته شده است. در این روش با استفاده از مفاهیم اصلی روش همگرایی-همجواری و فشارهای درونی شرایط حقیقی مساله مدل می گردند. همچنین با استفاده از رابطه تعادل در المانهای خاکی و سازه ای و نقاط گرهی، شرایط واقعی برای هر یک از گامهای حفاری و پوششهای نصب شده در آنها فراهم می گردد. در انتها با بررسی رفتار یک تونل آزمایشی به مقایسه روش فوق با روش حفاری ناگهانی و بدون آزاد سازی تنش پرداخته می شود.

کلیدواژه ها: تونل، مدلسازی عددی، حفاری چند مرحله ای، FLAC.

۱- مقدمه

در ساخت تونلهای بزرگ راه و راه آهن اغلب نیاز به حفاری و نگهداری چند مرحله ای می باشد. به خصوص اگر تونلها کم عمق بوده و یا در زمین سست واقع باشند. در شکل ۱ نمونه ای از این حفاری چند مرحله ای نشان داده شده است. در این شکل حفاری تونل به سه بخش تقسیم شده است که هر یک را می توان به زیر بخشهای دیگر نیز تقسیم نمود. به عنوان مثال حفاری اولیه، نصب راک بولت و نصب شاتکریت. واضح است که هر یک از این بخشها در زمانهای مختلف حین پیشرفت سینه کار اتفاق می افتد. نتیجتاً باری که بر روی تونل قرار می گیرد در زمانی که پوشش نصب می شود متفاوت است.