

پاسخ دینامیکی تونل نسبتاً آب بند شده در یک محیط متخلخل

محمد علی نوده فراهانی^۱، بهنام پرماس^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد تهران جنوب

Behnam_pa69@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله رفتار دینامیکی تونل در یک محیط متخلخل بوسیله روشی نیمه تحلیلی بررسی می شود. تونل تحت تاثیر فشار آب منفذی می باشد و محیط متخلخل اطراف آن بوسیله تئوری بایوت معرفی می شود. رفتار تونل خطی الاستیک در نظر گرفته شده است و معادلات حاکم بر تونل معرفی و بوسیله معادلات Helmholtz حل می گردند. یک پارامتر بی بعد وابسته به تخلخل محیط به منظور تشخیص مقدار فشار آب منفذی در محیط و آب غوطه ور در مرزهای تونل معرفی می گردد. بنابراین پارامترهای تخلخل، هندسه تونل ها، مقدار تنش و کرنش، عدد موج، ضریب بیضوی بودن تونل، ضخامت لایه پوشش؛ تاثیر قابل توجهی در انتخاب نوع پوشش تونل، قطر تونل، روش حفاری و عمق حفاری دارد. بررسی نتایج روش عددی در محیط نرم افزار اجزاء محدود حاکی از همگرایی این روش می باشد.

کلمات کلیدی: تمرکز دینامیکی تنش، محیط متخلخل، تفرق امواج، امواج لرزه ای

۱. مقدمه

محققین بسیاری پدیده تفرق را مورد بررسی قرار داده اند اما چون در ارتباط با مورد تفرق امواج زلزله در تونل انتقال آب مطالعات بسیار کمی صورت گرفته است در این تحقیق این پدیده بطور عددی مورد ارزیابی قرار می گیرد. از آنجائیکه این پدیده می تواند موجب تخریب سازه های زیرزمینی مانند تونل شود لذا بررسی این پدیده دارای اهمیت بسزایی می باشد. و نتایج حاصل از این تحقیقات می تواند به ارگان های وابسته به وزارت نیرو و تونل های مترو و کلیه مشاورین و پیمانکاران بخش تونل کمک شایانی کند. Antonio و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی تفرق ۳ بعدی حفره های استوانه ای ترکیبی مدفون در یک ساختار الاستیک پرداختند. بر این اساس فرمولاسیون المان مرزی، توسعه داده شده و برای ارزیابی میدان تفرق سه بعدی ایجاد شده توسط بار نقطه ای اتساعی که حفره های بیضوی استوانه ای در یک محیط الاستیک همگن نامحدود را بیان می کند، استفاده شد. Donovan و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی تفرق امواج لرزه ای بوسیله ترک ها در نواحی زمین شناسی چند لایه پرداختند که روش معادله انتگرال مرزی هیبریدی (BIEM)، بر اساس هر دو فرمولاسیون جابجایی و تنش فرامفرد، برای تحلیل های موج لرزه ای هارمونیک زمانی منتشر شده در سراسر ترک، نواحی زمین شناسی چند لایه با سطح توپوگرافی و تحت شرایط کرنش مسطح، توسعه یافت. بخصوص، جابجایی بر اساس BIEM برای یک نهشته چند لایه با ترک های وجه مشترک استفاده شده در حالیکه تنش بر اساس BIEM وقتی که ترک های داخلی درون لایه ها می باشند استفاده می شود. Tadeu و همکاران (۲۰۰۲) به بررسی تفرق سه بعدی امواج توسط یک حفره نامنظم استوانه ای با طول نامحدود در محیط الاستیک همگن پرداختند. Wang و همکاران (۲۰۰۵) به تمرکز تنش دینامیکی اطراف حفره های بیضوی در خاک متخلخل اشباع تحت امواج مستوی هارمونیک پرداختند که تابع پتانسیل و تابع مختلط در سیستم مختصات بیضوی برای حل مسائل امواج صفحه ای هارمونیک تفرقی بوسیله حفره های بیضوی ترکیبی محیط خاکی اشباع در آب بکار گرفته شد و معادلات دینامیکی حالت یکنواخت پوروالاستیسیته Biot به معادلات Helmholtz تجزیه شدند. تنش ها و فشار آب منفذی با استفاده از سیستم مختصات بیضوی با شرایط مرزی دقیق بدست آمد. Weihua و

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب