

مدلسازی عددی تأثیر حرارت بر اضافه فشار آب حفره ای خاک رسی پوشی مدفن مهندسی

سید حسن فروزنده اصل^۱، مهدی سیاوش نیا^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی دانشگاه آزاد اسلامی - تهران مرکزی

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی - تهران مرکزی

Hamidforoozandeh61@gmail.com

خلاصه

در اواسط قرن گذشته فراگیر شدن نیروگاه های هسته ای در سراسر جهان نویدبخش پایان وابستگی به سوخت های فسیلی بود. با روی آوردن به انرژی هسته ای و تولیدات وابسته به آن، جمع آوری و دفع پسماندهای سوخت هسته ای در جوامع مهندسی مطرح و روشهای مختلف برای دفع زباله های هسته ای مورد بررسی قرار گرفت. یکی از روشهای مورد استفاده دفن این زباله ها در اعماق زمین و لایه های خاک رس میباشد. مطالعات نشان می دهد که از مهم ترین تأثیراتی که دفن زباله های هسته ای در محیط اطراف خود می گذارد، بحث دمای زیاد این زباله ها می باشد. در تحقیق حاضر تأثیر حرارت بر پوشش خاک رسی مدفن مهندسی با استفاده از نرم افزار ABAQUS و به صورت سه بعدی مدلسازی شده و نتایج حاصل از مدلسازی بر اضافه فشار آب حفره ای مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان داد که اضافه فشار آب حفره ای در محل دفن زباله هسته ای که همان منبع حرارت میباشد افزایش یافته و با دور شدن از آن کاهش میابد.

کلمات کلیدی: زباله هسته ای، اضافه فشار آب حفره ای، خاک رس، مدلسازی عددی، ABAQUS

۱. مقدمه

با افزایش تعداد نیروگاههای هسته ای و زباله هسته ای، دفن زباله های هسته ای در بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان در اعماق خاک صورت میگیرد. این زباله ها تا بیش از 10^4 C از خود حرارت منتشر می کنند. مهم ترین مساله از دیدگاه مکانیک خاک، تفاوت های موجود میان یافته های محققان مختلف است که عمدتاً علت آن تأثیر پیچیده دما بر اندرکنش خاک - آب می باشد. حل این موضوع نیز نیازمند تحقیق بیشتر و تفسیر نتایج آن ها خواهد بود. بعضی از محققان در مقالات خود اشاره کرده اند که حرارت باعث کاهش مقاومت خاک شده، در حالیکه بعضی دیگر از محققین خلاف این نظر را بیان نموده اند [۱]. در واقع می توان گفت که تاریخچه تنش خاک و همچنین نسبت پیش تحکیمی میتواند در نتایج آزمایشگاهی تأثیرگذار باشد. اولین مطالعات را در این زمینه (۱۹۶۸) Campanella و Mitchel [۲] انجام دادند. Habibagahi در سال ۱۹۷۷ [۳]، در زمینه اثر حرارت بر روی نفوذپذیری خاک رس تحقیق کرد. ایشان نتیجه گرفتند که با افزایش حرارت نفوذپذیری خاک رس افزایش و سیکوزیته آب کاهش می یابد. بیشتر این تحقیقات بر اساس مدل الاستو پلاستیک cam-clay اصلاح شده [۴] و مفهوم حالت بحرانی خاک بوده است (۱۹۶۸) Roscoe و Burland [۵]، (۱۹۶۹) Murayama [۶] و Adneron و Richart (۱۹۸۹) و Eriksson [۷] نشان دادند که میزان تحکیم رس های اشباع با گرم شدن خاک در بازه رفتار الاستیک، کاهش می یابد. تغییرات حرارتی اعمالی به خاک باعث به وجود آمدن حفره های آبی میشود. تغییرات حرارت در خاک معمولاً با افزایش فشار حفره ای همراه است. اگر خاک دارای نفوذپذیری بالا باشد و یا شرایط زهکشی ایجاد گردد، این فشار حفره ای به مرور زمان مستهلک می شود [۹].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک خاک و پی

^۲ هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی