اولین کنفرانس ملّی مکانیک خاک و مهندسی پی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
۱۲ و ۱۳آذرماه۱۳۹۳

بررسی و اجرای تزریق آزمایشی سیمان در پرده آببند سدهای خاکی با یک مطالعه موردی

علی سلاجقه[۱]، مهدی غفاری[۲]،مهدی مخبری[۳]

۱- کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۲- کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

۳- استادیار گروه مهندسی عمران (و عضو هیئت علمی)،دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان

ali.salajegheh@yahoo.com

خلاصه

سدها به عنوان منابع آبی هر کشور از اهمیت زیادی برخوردار هستند و محاسبه دبی و سطح تراوش در سدهای خاکی به عنوان یک مسئله مهم همیشه در طراحی ها از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده است. در حال حاضر معادله ای که با دقت مناسب ارتباط بین دبی و سطح تراوش را با خصوصیات فیزیکی سد نمایش دهد وجود ندارد و از مدل های آزمایشگاهی و برنامه های کامپیوتری بیشتراستفاده می شوند. عملیات تزریق آزمایشی سیمان در ساختگاه سد ها به منظور بررسی شرایط تزریق پذیری توده آبرفت و سنگ بستر و نهایتاً تعیین پارامترهایی نظیر فواصل گمانه‌های تزریق و شعاع موثر نفوذ دوغاب، فشار و ترکیب بهینه دوغاب و نهایتاً برآورد احجام و مقادیر تزریق، به مرحله اجرا درمی آید. در مطالعه حاضر نحوه انجام تزریق آزمایش با ارائه یک مثال عملی نشان داده شده است. شرایط زمین شناسی محل تزریق این تحقیق به این شکل میباشد که آبرفت های قدیمی روی نهشته‌های سازند قرمز بالائی قرار دارند. نتایج حاصل نشان دهنده عدم امکان ایجاد پرده تزریق پیوسته در آبرفت‌های مذکورمی باشد که بدلیل ناهمگن بودن بافت آن که باعث شده در جهات و اعماق مختلف نفوذپذیریهای متفاوت و بالطبع جذب سیمان متفاوت وجود داشته باشد. همچنین نتایج حاصل از تزریق برروی لایه‌های سازند قرمز بالایی گویای این واقعیت است که فشارهای بالای تزریق سبب بازشدگی درزه‌ها و وقوع پدیده شکست (Hydro-Fracturing) شده و باعث فرار دوغاب و به دنبال آن به هم‌زدن شرایط طبیعی زمین می‌شود و از طرفی کاهش فشارهای تزریق نیز نشاندهنده میزان خورند بسیار کم دوغاب در این سازند می‌باشد.

کلمات کلیدی: تزریق سیمان، سدخاکی، نشت، پرده آببند

۱. مقدمه

سدها از مهمترین سازه ها در نگهداری و کنترل آب هستند و ایمنی آنها از اهمیت بالایی برخودار است . در طول ساخت سدها باید تمهیداتی برای آببندی و پایداری سنگ بستر آنها انجام داد که مرسوم ترین این روشها تزریق در محور سد تا رسیدن به سنگ با کیفیت مناسب است [۱]تزریق را میتوان پر کردن گمانه حفاری شده با دوغاب سیمان با فشار، جهت رفع نواقص سنگ با پرکردن فضاهای خالی تعریف کرد[۲]هدف از تزریق، رسیدن به سنگی مقاوم تر و با نفوذپزیری کمتر است [۳]برای بدست آوردن روش تزریق بهینه قبل از ساخت سدها، عملیات تزریق آزمایشی در آنها انجام میگیرد که در آن شرایط تزریق پذیری توده آبرفت و سنگ بستر و نهایتاً پارامترهایی نظیر فواصل گمانه‌های تزریق و شعاع موثر نفوذ دوغاب، فشار و ترکیب بهینه دوغاب و نهایتاً برآورد احجام و مقادیر تزریق، مطالعه میشود. در مطالعه حاضر نحوه انجام تزریق آزمایشی با ارائه یک مثال عملی نشان داده شده است که در آن دو نوع مصالح آبرفتی و سازند قرمز بالایی وجود دارد. عملیات تزریق آزمایشی سیمان در مطالعه موردی حاضر که در ساختگاه سد صفا انجام شده، در حین انجام حفاریهای اکتشافی این سد صورت گرفته است. این سد از نوع خاکی بوده و به منظور تامین آب شرب شهرهای رابر و کرمان در ۱۸۰ کیلومتری جنوب کرمان ساخته میشود. شرایط زمین شناسی محل تزریق به این شکل میباشد که در آن آبرفت های قدیمی با گسترش وسیع در

---

[۱] کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان
[۲] کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان
[۳] استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان