ملاحظات خاص سازه ای در طراحی رویه بتنی سدهای CFRD

علیرضا چابکی[۱]، سیامک اصفهانی[۲]

۱- استادیارگروه عمران دانشکده فنی دانشگاه کردستان- سنندج

۲- مدیر پروژه مشاور طرح سد و نیروگاه سیاه بیشه- شرکت مهندسین مشاور مشانیر

a.chaboki@uok.ac.ir

خلاصه

از مهمترین اجزای سدهای خاکی یا سنگریزه ای؛ هسته رسی یا آسفالتی آنها میباشد که آب بندی بدنه سد به عهده آن میباشد که این مهم در سدهای CFRD توسط رویه بتنی تامین میگردد که ضخامتی در حدود ۳۰ الی ۶۰ سانتیمتر داشته و در بالادست سد و بر روی بدنه اجرا میگردد. بتن در این ضخامت کم وظیفه آب بندی در هد بسیار زیاد (حتی گاهی بیش از ۱۰۰ متر) را به عهده دارد. با توجه به لزوم شکل پذیری بتن که بر روی بدنه تکیه کرده است؛ بروز ترک در آن اجتناب ناپذیر است. لذا ترکهایی در دال بتنی به وجود میآید که وظیفه آب بندی آن را با مشکل روبرو میکند. از اینرو در این مقاله به بررسی میزان آب بندی در هنگام تغییر شکل زیاد رویه و ترک خوردگی آن پرداخته شده است. برای این منظور با استفاده از روش اشلایش به محاسبه میزان عبور آب از ترکها پرداخته شده است. سپس عمق و عرض ترکها در هنگام تغییر شکل و عملکرد آرماتور در میانه دال بررسی شده و میزان عبور آب از آنها با استفاده از مفهوم ضخامت معادل دال محاسبه شده است. در نهایت با مقایسه ترکها و عمق ترکها نتیجه گیری شده است که رویه بتنی حتی با ترک خوردگی به علت عملکرد قسمت فشاری و نیز آرماتورها آب بند بوده و طراحی تجربی در این زمینه کاملا پاسخگو است.

کلمات کلیدی: رویه بتنی؛ ترک؛ شکل پذیری؛ CFRD؛ آب بندی

مقدمه

از مهمترین اجزای سدهای خاکی یا سنگریزه ای؛ هسته رسی یا آسفالتی آنها میباشد که آب بندی بدنه سد به عهده آن میباشد. اجرای هسته به جز مشکلات رایج که موجب کاهش سرعت اجرای سد خاکی یا سنگریزه ای میگردد؛ در شرایط خاص جوی نظیر بارندگی بسیار مشکل شده و حتی غیر ممکن میگردد. به علاوه مصالح نفوذ ناپذیر نظیر رس برای اجرای هسته در بسیاری از نقاط در دسترس نمیباشد و حمل آن در مسافتهای زیاد هزینه های زیادی در بر دارد و غیراقتصادی است. از اینرو سدهای خاکی-سنگریزه ای با رویه بتنی(Concrete Faced Rockfill Dam (CFRD برای سرعت بیشتر در اجرا؛ غلبه بر مشکلات اجرای هسته سدها؛ دسترسی مناسبتر به مصالح اجرای سیستم آب بندی و نیز دارا بودن قابلیت ترمیم سیستم آب بندی سد ابداع شده اند. [۱-۷]

در این سدها پس از اجرای بدنه سنگریزه ای – خاکی سد، دال بتنی مسلحی به ضخامت معمولا ۳۰ الی ۶۰ سانتی متر بر روی بدنه در بالادست اجرا می شود. این دال عموما توسط یک لایه آرماتور مسلح شده و در پائین ترین نقطه آن نیز بر پاشنه ای به نام پلینت تکیه دارد. برای نمونه مقطع عرضی از سد رویه بتنی پایین سیاه بیشه در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. (در این مقاله با توجه به در دست ساخت بودن دو سد تلمبه ذخیره ای سیاه بیشه که اولین سد رویه بتنی در ایران است؛ از اطلاعات این سدها به عنوان مطالعه موردی استفاده شده است.)

EMAIL:M.NOEZAD@GMAIL.COM