



تحلیل شکست سد بتنی قوسی با جابجایی های بزرگ

ظاهره احمدی^۱، محمد تقی احمدی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس

۲- استاد، دانشگاه تربیت مدرس

Tahereh.ahmadi@modares.ac.ir

خلاصه

در این تحقیق مدل های رفتاری غیرخطی هندسی و مادی مختلفی برای تحلیل سدهای بتنی قوسی با یکدیگر مقایسه شده و نتایج کار برد هر کدام ارائه گشته است. در بررسی اخیر ابتدا تفاوت کاربرد مدل های مختلف رفتاری پلاستیک برای بتن در محدوده جابجایی های کوچک و بزرگ بیان شده و سپس با تحلیلی پارامتریک بر روی نتایج محاسبات، میزان حساسیت ها ارائه گشته است. برای دستیابی به اهداف فوق از مدل سد بتنی قوسی مالپاسه که در دهه ۵۰ منهدم شده است استفاده شد. در تحلیل های مذکور با رعایت اندرکنش سد و پی و بصورت استاتیکی بارگذاری تا مرز انهدام بخش هایی از پی و بدنه ادامه یافت. از معیارهای پلاستیسیته یکسانی برای مدلسازی رفتار غیرخطی سد و پی استفاده شده است. از میان این مدل ها، مدل های سنت و نانت کیرشهف و نیز نئو هکین برای حالت غیرخطی هندسی انتخاب گشته و در تحلیل ها مورد استفاده قرار گرفته است. در انتها توانایی مدل های مختلف در تطبیق با رفتار واقعی برآورد شده، پس از حادثه شکست سد فوق مورد بحث قرار گرفته و مدلی که نزدیکترین پاسخ ها را به واقعیت ارائه می کند، معرفی گشته است.

کلمات کلیدی: شکست سد، سد بتنی قوسی مالپاسه، اندرکنش سد و پی، رفتار غیرخطی مادی، رفتار غیرخطی هندسی

۱. مقدمه

سدهای بتنی از جمله سازه هایی هستند که با توجه به اهمیت و فاجعه آمیز بودن شکست احتمالی آن ها، ارزیابی مستمر ایمنی آن ها اهمیت فراوان دارد. مطالعات در مورد این سازه ها در دهه های اخیر رشد چشمگیری داشته است؛ با وجود این، به علت پیچیدگی ذاتی سدهای بتنی قوسی هنوز موارد مبهم زیادی وجود دارد که باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد [۱]. مدلسازی رفتار غیرخطی مادی و درزه ها در مورد این قبیل سازه ها اخیرا سرعت زیادی پیدا کرده است ولی کماکان در زمینه تحلیل و طراحی سدهای بتنی قوسی مواردی وجود دارند که مورد بی توجهی قرار گرفته اند. یکی از این موارد تحلیل غیرخطی هندسی در محدوده جابجایی های بزرگ می باشد.

در تحلیل های انجام گرفته تاکنون عمده تاکید بر رفتار غیرخطی درزه های سد بوده و کمتر به رفتار مادی خود سد پرداخته شده است. در حالیکه محدود تحلیل های صورت گرفته نشان از اهمیت این مسئله در پاسخ سدهای قوسی می دهند. ضمن اینکه در اغلب تحلیل های صورت گرفته نیز از ساده ترین مدل های تسلیم بتن استفاده شده است. درزه ها یکی از مکانیسم های رفتار غیرخطی سازه سدهای قوسی می باشند. این درزه ها برای مقابله با تنش های کششی حرارتی و انقباضی تعبیه شده اند و می توانند دارای کلید برشی و یا بدون آن باشند. در طی بارگذاریهای شدید این درزه ها باز و بسته شده و یا دچار لغزش می شوند. این بازشدگی می تواند منجر به کاهش تنش های کششی قوس و انتقال تنش از جهت قوس به جهت طره و افزایش تنش های طره گردد.

رفتار غیرخطی پی از دیگر عوامل رفتار غیرخطی سازه ای سد می باشد. پایداری یک سد قوسی عمدتا بستگی به پایداری تکیه گاه های آن دارد. موارد تاریخی وجود دارند که نشان می دهند شکست سدهای قوسی به علت ناپایداری دیواره های تکیه گاه ها رخ داده اند. سد مالپاسه در فرانسه

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس

^۲ استاد سازه های هیدرولیکی، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس