



بررسی حساسیت رفتار غیرخطی سدهای بتنی دو قوسی به تزریق ناقص درزهای انقباض در ترازهای فوقانی

محمد مناف پور^۱، علیرضا مناف پور^۲، علی مرادی^۳

۱- استادیار گروه سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه سازه و زلزله، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

۳- دانشجوی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشکده فنی، دانشگاه ارومیه

Ali.morady91@gmail.com

خلاصه

بدنه سدهای بتنی قوسی، از بلوک‌های متعددی که توسط درزهای انقباضی از هم جدا گشته‌اند، تشکیل یافته است. در ساخت سدهای بتنی قوسی این درزها که از نظر ترتیبات اجرایی و مدیریت رفتار کوتاه مدت بتن و تامین یکپارچگی بدنه سد وجودشان کاملاً ضروری می‌باشد، لازم است در مراحل مشخص از اجرای بدنه برای دستیابی به رفتار قوسی سد با دقت کافی تحت تزریق قرار بگیرند این موضوع در انتقال منطقی و مطلوب نیروهای وارده نقش تعیین کننده‌ای دارد ولی امکان دارد بنا به دلایلی تزریق کامل درزها به خصوص در سطوح فوقانی سد در حین آبیگری سد یا پس از آن صورت نگیرد که این عدم تزریق درزهای فوقانی ممکن است باعث به وجود آمدن مشکلاتی در عملکرد سازه‌ای سد شود که باید مورد بررسی دقیق قرار گیرد. سد کارون ۴ به عنوان مطالعه موردی در این تحقیق انتخاب شده و شدت تاثیر تزریق ناقص درزها با در نظر گرفتن اثرات اصطکاک و چسبندگی و با ضخامت‌های اولیه درز ۳، ۵ و ۱۰ میلی‌متر مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از تحلیل‌های غیرخطی با استفاده از نرم‌افزار ABAQUS نشان می‌دهد که تحت بارگذاری استاتیکی و تزریق ناقص درزهای ثلث فوقانی سد با ضخامت اولیه درز ۳ میلی‌متر، تنش‌های ماکزیم کششی در بالادست سد توسعه یافته و جابجایی‌های تاج سد نیز در حدود ۲ برابر افزایش یافته که با افزایش ضخامت اولیه درز بر شدت تنش‌ها و جابجایی‌ها در بدنه سد افزوده شده است.

کلمات کلیدی: سد بتنی دو قوسی، تزریق ناقص، درزهای انقباض، رفتار غیرخطی.

۱. مقدمه

سدهای بتنی قوسی یکی از مهم‌ترین سازه‌های مهندسی در تامین انرژی هستند. این نوع سدها دارای انحنا در پلان و احتمالاً در مقطع می‌باشند که قسمت عمده‌ای از فشار آب را با استفاده از مقاومت فشاری بتن و از طریق عملکرد قوسی به تکیه‌گاه‌های خود انتقال می‌دهد. در ساخت این نوع سدها به دلیل مدیریت رفتار کوتاه مدت بتن و ملاحظات اجرایی، درزهایی در بدنه سد پیش‌بینی می‌شود که برای دستیابی به رفتار یکپارچه و عملکرد قوسی بدنه سد لازم است تا درزهای انقباض با دقت کافی تزریق گردند این موضوع در انتقال منطقی و مطلوب نیروهای وارده نقش تعیین کننده‌ای دارد علاوه بر این مطالعات نشان می‌دهند، لحاظ درزهای موجود در سد و تغییر مشخصات آن در تحلیل‌های غیرخطی، باعث می‌شود تا رفتار سد نسبت به تحلیل‌های خطی متفاوت باشد که از آن جمله می‌توان به تحقیقات Mays و Roehm در سال ۱۹۹۳ [۱]، Lau و همکاران در سال ۱۹۹۸ [۲]، Razavi و Watanabe در سال ۲۰۰۰ [۳] و Arabshahi و Lotfi در سال ۲۰۰۹ [۴] اشاره کرد.

با توجه به تحقیقات اشاره شده و اکثر تحقیقاتی که در زمینه تحلیل غیرخطی سدهای بتنی قوسی با وجود درزهای انقباضی انجام شده، مشاهده می‌شود که پارامترهای درز به صورت یکسان در تمامی ارتفاع سد در نظر گرفته شده است ولی امکان دارد بنا به دلایلی تزریق کامل درزهای اجرایی به خصوص در سطوح فوقانی سد در حین آبیگری یا پس از آن صورت نگیرد که این عدم تزریق درزهای فوقانی با توجه به مطالعاتی که توسط نویسندگان

^۱ استادیار گروه سازه‌های هیدرولیکی

^۲ استادیار گروه سازه و زلزله

^۳ دانشجوی ارشد سازه‌های هیدرولیکی