

بررسی شبیه‌سازی رفتار غیرخطی و دینامیکی سدهای بتنی قوسی تحت اثر زمین‌لرزه‌هایی با شدت فوق‌العاده

مرتضی شکری^۱، سید جعفر اعتماد^۲

۱- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده فنی کبودرآهنگ، همدان، ایران (نویسنده مسئول)

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی سازه‌های هیدرولیکی

Email: msh.shokri@gmail.com^۱

خلاصه

شکل هندسی سدهای بتنی قوسی در پایداری آن‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند. این گونه سدها هم در جهت شعاعی و هم در جهت مماسی باربری دارند. قسمت اعظم نیروی وارد بر سد، به تکیه‌گاه‌های طرفین خود و به جناحین دره و قسمت کمی از آن به سنگ‌بستر پی رودخانه منتقل می‌شود و در نتیجه این توزیع نیرو، استفاده حداکثری مفید از مقاومت فشاری مصالح بکار رفته در سد را فراهم می‌کند. در این پژوهش با کمک مدل نرم افزار Concrete Damaged Plasticity رفتار پلاستیک بتن تعریف شده و سپس با مدل‌سازی و تحلیل سازه سد بتنی در نرم‌افزار Abaqus به مقایسه پرداخته شده است. هدف غائی این مقاله، بررسی اثرات رفتار غیرخطی و دینامیکی سد بتنی شبیه‌سازی شده بر پاسخ لرزه‌هایی با شدت فوق‌العاده با نرم‌افزار بوده است. نتایج تحلیل گواه آن است که محتوای طیف فرکانسی نوع زلزله کاربردی نسبت به حوزه دور، شامل فرکانس‌های بزرگ‌تری بوده و در تحلیل تاریخچه زمانی، مقدار حداکثر تغییر شکل در ارتفاع افزایش یافته و با افزایش چگالی و نیز مدول ارتجاعی، میزان جابجایی تاج سد نرخ رو به کاهش را طی نموده؛ فلذا می‌بایست بین وزن سازه بتنی و مقادیر تغییر شکل‌ها و تنش‌های حاصل مصالحه صورت پذیرد؛ و نیز در بارگذاری‌های شدت یافته زمین‌لرزه، لحاظ نمودن اثرات رفتار غیرخطی هندسی به پاسخ لرزه‌ای سدهای قوسی الزامی است.

کلمات کلیدی: سدهای قوسی - بتنی، زمین‌لرزه شدت یافته، آباکوس، رفتار غیرخطی، تحلیل دینامیکی

۱- مقدمه:

سدهای قوسی عبارت است از سازه‌های عمدتاً بتنی و بعضاً ساخته‌شده از مصالح بنایی که در جهت افقی (پلان) و به سمت بالادست رودخانه از قوس و انحنا برخوردار بوده، سدهای بتنی قوسی از آن نوع سازه‌های هیدرولیکی می‌باشند که با توجه به اهمیت و فاجعه‌آمیز بودن شکست احتمالی آن‌ها، ارزیابی مداوم ایمنی آن‌ها از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار هستند. سدهای بتنی تک قوسی در جهت افقی (پلان) و سدهای دو قوسی هم در جهت افقی و هم در جهت قائم (مقطع) دارای قوس می‌باشند. پایداری چنین سدهایی مربوط به شکل هندسی آن‌هاست. اگرچه به علت شکل خاص هندسی در سدهای بتنی قوسی، از نظر اجرایی هزینه‌های بیشتری را می‌طلبند و مهارت‌های ویژه‌ای را جهت اجرای سازه‌ای نیاز دارند، ولیکن در این گونه سدها، حجم بتن مصرفی در مقایسه با سدهای وزنی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کمتر است. سدهای دو قوسی را به علت ضخامت کمتر و ساختمان اقتصادی‌تر، سدهای قوسی پسته‌ای نیز می‌نامند.

۱ - عضو هیئت‌علمی گروه مهندسی عمران، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۲ - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، استهبان، ایران