



بررسی الگوی آسیب در سدهای بتنی وزنی تحت اثر زلزله های میدان دور و نزدیک

جواد حاجی حسینی^۱، جواد مرادلو^۲، رضا تارینژاد^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه زنجان Javad_hajihoseini@yahoo.com

۲- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه زنجان ajmoradloo@znu.ac.ir

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تبریز r_tarinejad@tabrizu.ac.ir

خلاصه

سدهای بتنی وزنی به لحاظ جنبه های اقتصادی، فنی، زیست محیطی، اجتماعی و سیاسی جزو سازه های بسیار مهم می باشند. لذا لازم است جهت طراحی و کنترل پایداری از همه جوانب به دقت مورد بررسی قرار گیرند. بررسی ایمنی این سازه ها به خصوص در شرایط بارگذاری شدید همانند زمین لرزه در مقیاس MCL موجب نگرانی عمده بوده و بررسی رفتار غیرخطی این سازه ها با احتساب اندرکنشهای مختلف با آب و پی نیازمند مطالعات بیشتری است. تاکنون مطالعات متعددی بر روی طراحی و کنترل پایداری سدهای بتنی وزنی بر اساس فرضیات مختلف صورت گرفته است. ماهیت و نحوه اعمال نیرو در رکوردهای میدان دور و نزدیک زلزله بر سازه ها متفاوت بوده و سازه های مختلف در برابر هر یک از انواع رکوردهای مذکور رفتار متفاوتی دارند. یکی از مسائلی که کمتر در مورد سدهای بتنی وزنی بررسی شده است، مسئله رفتار این گونه سدها در برابر زلزله های میدان نزدیک و میدان دور می باشد. در این مقاله ابتدا معیارهای مختلف تقسیم بندی زلزله های میدان نزدیک و دور مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس این معیارها دو رکورد زمین لرزه میدان دور و نزدیک انتخاب گردیده اند. سد کوینا که تحت زمین لرزه سال ۱۹۶۷ مورد آسیب و ترک خوردگی قرار گرفت به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است. رفتار غیرخطی سد کوینا تحت تاثیر رکوردهای انتخاب شده تحلیل شده است. در تحلیلها پی سد صلب فرض شده و اندرکنش دینامیکی سد و مخزن لحاظ شده است. رفتار غیر خطی بتن با دیدگاه ترک پخشی مدل شده است. در نهایت تفاوت الگوی خرابی و آسیب در هر دو تحلیل بررسی شده است.

کلمات کلیدی: ترک پخشی، تحلیل غیرخطی، سد بتنی وزنی، زمین لرزه میدان نزدیک، اندرکنش آب و سازه

۱. مقدمه

با توجه به این که سدها معمولاً در مناطق کوهستانی احداث می شوند لذا وجود گسل در فواصل دور و نزدیک محور سد اجتناب ناپذیر بوده و بررسی پتانسیل لرزه خیزی هر گسل در فاصله دور و یا نزدیک و تاثیر زمین لرزه ناشی از آن بر پایداری سازه، یکی از معیارهای اصلی مکانیابی محور سد می باشد و این معیار مستقیماً بر هزینه ها و فواید حاصل از احداث سد تاثیر می گذارد. لذا بررسی دقیق تاثیر زمین لرزه های میدان دور و نزدیک بر پایداری سدها از اهمیت ویژه ای در طراحی سد و ارزیابی پایداری سدهای موجود، برخوردار می باشد. هرچه مدلسازی و خواص مصالح و شرایط مرزی به رفتار و شرایط واقعی سازه نزدیکتر باشد جوابهای بدست آمده از تحلیل مدل صحیح تر خواهد بود در این تحقیق سد بتنی وزنی کوینا بر روی پی صلب توسط نرم افزار اجزای محدود Ansys تحت اثر دو رکورد میدان دور و نزدیک تحلیل گردیده است و نتایج باهم مقایسه شده است. رفتار بتن تحت بارگذاری دینامیکی با قابلیت ترک خوردگی و غیر خطی در نظر گرفته شده و اندرکنش دینامیکی سد و مخزن مدل شده است. اکثر آنالیزهای سد های بتنی وزنی بر اساس روشهای عددی بعد از سال ۱۹۹۰ می باشد. در این تحلیل ها کاربرد مکانیک شکست در آنالیزهای دینامیکی در شرایط مختلف سد (مثلاً با وجود خرابی های اولیه در سازه)، بررسی لغزش و احتمالات آن در وقوع زمین لرزه، برآورد و تحلیل لرزه ای سدها با مدل های مختلف بتن از جمله مدل خرابی پیوسته، اثر پدیده کاویتاسیون در رفتار دینامیکی سدهای بتنی وزنی، اثرات اندر کنش سد و مخزن و مدل سازی درز های ساختمانی در بدنه سد مورد بررسی قرار گرفته اند. علاوه بر تحلیل های ذکر شده چند مورد آزمایش های میز لرزه بر روی نمونه های آزمایشگاهی با مقیاس کوچک نیز انجام شده و نتایج با آنالیز های انجام شده مقایسه گردیده اند.