

مدلسازی و آنالیز دینامیکی سد سنگریزه ای با هسته رسی به روش تفاضل محدود

وحید برزگر^۱، حمید رضا ربیعی فر^۲، حسین کاظم^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه‌های هیدرولیکی "دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب"

۲و۳- استادیار گروه عمران دانشکده فنی و مهندسی "دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب"

St_V_Barzegar@Azad.Ac.Ir

خلاصه

کامل ترین و دقیق ترین روش برای تحلیل لرزه ای سد خاکی، استفاده از آنالیز دینامیکی یا تاریخچه زمانی غیرخطی است. این روش علیرغم هزینه محاسباتی بالا و پیچیدگی این امکان را فراهم می آورد که تاریخچه زمانی پاسخ سد بطور دقیق مورد بررسی قرار گیرد. در این مقاله رفتار دینامیکی سد سنگریزه ای با هسته رسی که بطور موردی سد البرز می باشد تحت اثر زلزله های میدان دور و میدان نزدیک بر مبنای روش تفاضل محدود و به کمک نرم افزار $FLAC^{TD}$ ارزیابی میگردد. الگوی رفتاری کشسان خمیری مور-کولمب برای بدنه سد و پی انتخاب گردید. همچنین دو رکورد زلزله میدان نزدیک و دو رکورد زلزله میدان دور از شتابنگاشت های زلزله های کوبه و نورتریج جهت مقایسه بهتر در نظر گرفته شد. با توجه به نتایج به دست آمده، وقوع زلزله های میدان نزدیک باعث ایجاد تغییر مکان ها و نیز کرنش برشی بیشتری در سد می شود، لذا در طرح لرزه ای بدنه سدها از این نوع رکوردها استفاده خواهد شد.

کلمات کلیدی: آنالیز دینامیکی، سد البرز، زلزله میدان نزدیک، زلزله میدان دور

۱. مقدمه

در کشور پهناور ما، ایران، بدلیل قرار گیری در کمر بند خشک آب و هوایی، نیاز به جمع آوری و ذخیره آب بعنوان یک منبع استراتژیک از طریق احداث انواع سدها بسیار ضروری بنظر می رسد. به علت بالا بودن هزینه ساختمان سدها و نیز شدت وخامت عواقب ناشی از ناپایداری سدها و با توجه به این واقعیت که افزایش ضریب ایمنی در پروژه، متناسباً افزایش صعودی هزینه‌ها را دربر دارد، تضمین وضعیت پایداری سد در کلیه مراحل طراحی، اجرا و بهره‌برداری ضروری می‌باشد. مزیت زیاد سدهای خاکی باعث شده تا بیش از ۷۰ درصد سدهای موجود در دنیا از این نوع باشد. با توجه به استعداد لرزه خیزی بالا در بیش تر مناطق کشور ایران، ضرورت مطالعه رفتار سدهای خاکی تحت بارگذاری زلزله مهم به نظر می‌آید. بررسی دقیق پاسخ سدهای خاکی در برابر زلزله، از پیچیده ترین مسائل در حوزه سازه های خاکی می‌باشد. سازوکارهای ناپایداری شیروانی سد در اثر زلزله را می‌توان به کاهش ارتفاع آزاد، نشست در اثر شکستگی ذرات خاک و تغییر مکان افقی بیش از حد نسبت داد که به نشست سازه‌ها، کاهش ظرفیت باربری، ایجاد ترک و گسیختگی شیروانها منجر می‌شود. مهین روستا (۱۳۸۷) به پاسخ دینامیکی سد البرز با استفاده از دو روش معادل خطی و غیر خطی که به هم مقایسه شده اند پرداخت و به این نتیجه رسید که بزرگنمایی در شتاب در تحلیل های غیر خطی کم تر از تحلیل های خطی است (۱). رمپلو^۱ و همکاران (۲۰۰۹) به ارزیابی پاسخ لرزه‌ای سد خاکی همگن پرداختند. ایشان به این نتیجه دست یافتند که با افزایش ضخامت پی، تغییر مکان افقی و نشست در تاج سد کاهش می‌یابد (۲). سالمی و بازیار (۱۳۸۷) به بررسی دینامیکی سه بعدی سد خاکی با هسته آسفالتی پرداختند (۳). فاطمی و کاظم‌زاده در چهارمین کنفرانس سدسازی با ارائه مقاله‌ای، به تحلیل دینامیکی دو بعدی سد خاکی ماملو پرداختند که با بررسی تغییر مکان‌های ایجاد شده در سد، آنها را در حد مجاز و کمتر از یک درصد ارتفاع سد دانستند (۴). در این پژوهش تاثیر انواع زلزله میدان نزدیک و میدان دور که از لحاظ محتوی فرکانس تفاوت های عمده ای با یکدیگر دارند، بر رفتار سد خاکی با استفاده از نرم افزار $FLAC$ و الگو کشسان خمیری مور - کولن (۵) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

^۱ Rampello