

بررسی تحلیلی فشار هیدرو دینامیک وارد بر سدهای بتنی قوسی تحت نیروی زلزله

شاهین شمسی نژاد بابکی^۱، محمد جواد خانجانی^۲، محمد جواد فدایی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه هیدرولیکی دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- عضو هیئت علمی بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

۳- عضو هیئت علمی بخش مهندسی عمران دانشگاه شهید باهنر کرمان

Email:shahinshamsi@yahoo.com

Email:khanjani@yahoo.com

Email:mjfadaee@yahoo.com

چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشگاه تهران، اردیبهشت ۱۳۸۷

خلاصه

در این مطالعه اندرکنش مخزن - سد با استفاده از روش تحلیلی برای یک سد بتنی قوسی مورد بررسی قرار گرفته است. فشار هیدرو دینامیک یکی از عوامل موثر در طراحی بدنه سد برای مناطق زلزله خیز می باشد. از جمله عواملی که بر فشار هیدرو دینامیک تاثیر می گذارد میتوان به تراکم پذیری سیال، شکل پذیری سد و پی، شکل وجه بالا دست، کف مخزن، فرکانس و جهت بارگذاری اشاره نمود. در این میان چنانچه از تراکم پذیری سیال، شرایط مرزی دوردست و شکل پذیری سد صرف نظر شود، ماهیت مسئله تغییر یافته و خطای زیادی خصوصاً در سدهای بلند ایجاد می شود. در این تحقیق برای محاسبه فشار هیدرو دینامیک، معادله موج با روشهای تحلیلی و با اعمال شرایط مرزی مشخص برای یک سد قوسی متقارن حل می شود. برای شرط مرزی دوردست از شرط انتشار سامرفیلد استفاده شده است. کف مخزن صلب و از اثر امواج سطحی نیز صرف نظر و ماهیت سیال، تراکم پذیر و غیر لزج در نظر گرفته شده است. برای مقایسه نتایج روش تحلیلی با اعمال شرایط مرزی موجود در ترازهای مختلف، از نتایج حاصل از روشهای عددی و تحلیلی سایر محققین استفاده شده است.

کلمات کلیدی: اندرکنش مخزن - سد، روش تحلیلی، فشار هیدرو دینامیک، شرط مرزی انتشار سامرفیلد، سیال تراکم پذیر.

مقدمه

نیروی زلزله، خطراتی را متوجه سدهای موجود می نماید. استفاده از روشهای تحلیلی در طراحی سدهای مقاوم در مقابل زلزله دارای اهمیت بسزایی است. تحلیل سدهای بتنی تحت بارهای دینامیکی نظیر زلزله به دلیل وجود مخزن آب نسبت به سازه های متعارف دیگر از اهمیت و پیچیدگی خاصی برخوردار می باشد. هنگام وقوع زلزله سد تحت تاثیر تحریکات به نوسان واداشته می شود. این در حالی است که حجم عظیم آب پشت سد به دلیل نیروی برشی ناچیز بین کف مخزن و محیط، مستقیماً تحت تاثیر حرکت زمین قرار نمی گیرد (احمدی، ۱۳۷۲). در اثر این ارتعاشات در محیط مخزن، امواج فشار هیدرو دینامیک ایجاد می شود که به سمت بالا دست مخزن منتشر می گردند و انرژی را با خود از محیط دور می کنند. بنا به این عملکرد فشار های هیدرو دینامیکی که در سیال مجاور سد ایجاد می شوند خود تابعی از حرکت سد می باشند. به این ترتیب دستگاه معادلات دینامیکی حاکم به حرکت سد و فشار هیدرو دینامیک از محیط سیال مستقل نبوده و به صورت کوپلی عمل می کنند. بنا براین محاسبه این فشار بروی سد های قوسی شکل از پیچیدگی خاصی برخوردار است (احمدی، ۱۳۷۲).

حل معادلات فشار با روشهای عددی احتیاج به هسته قوی کامپیوتری و زمان زیاد دارد. همچنین روشهای عددی دارای درصدی خطا نیز می باشد اما استفاده از روشهای تحلیلی و دقیق درصد خطای محاسبات را کاهش می دهد و تعمیم جوابهای بدست آمده برای دیگر مسائل راحت تر می باشد (Sun and Hadipriono, 1990). اولین بار وستر گارد (Westergar, 1933) برای سد وزنی معادلات فشار هیدرو دینامیک را محاسبه کرد و بعد از آن نیز چوپرا (Chopra, 1967) این کار را ادامه داد. در این تحقیق سعی شده است از روش تحلیلی برای یک سد قوسی استفاده شود و در انتها با بدست آوردن یک معادله فشار دقیق بتوان تاثیر اندر کنش آب را بر روی سازه بدست آورد.

EMAIL:M.NOEZAD@GMAIL.COM