ارائه روش عددی جدید بر مبنای احجام محدود جهت برآورد توزیع فشار هیدرودینامیکی در سیستم سدهای بتنی وزنی ـ مخزن با هندسه نامنظم

فرهود کلاته[۱]

۱-استادیار دانشکده مهندسی عمران،دانشگاه تبریز

fkalateh@tabrizu.ac.ir

خلاصه

در مقاله حاضر مدل عددی جهت بررسی و تعیین توزیع فشار هیدرودینامیکی در مخزن سد در اثر تحریک ناشی از زمین لرزه ارائه شده است .با توجه به تعدد پارامترهای موثر در نحوه تغییرات توزیع فشار هیدرودینامیک در این تحقیق سعی شده با استفاده از روش حجم محدود به شیوه حل صریح ,امکان بررسی عدم تقارن شکل مخزن در توزیع فشارهیدرودینامیک لحاظ گردد. بدین منظور از المان های چهارضلعی با الگوی سلول مرکزی استفاده شد و با توجه به تغییرات ناچیز فشار هیدرودینامیک در امتداد عرض مخزن با استفاده رابطه لایب نیتز با متوسط گیری در این امتداد , معادله دیفرانسیل دو بعدی حاکم در صفحه مرکزی مخزن با ارضاء شرایط مرزی حل گردید . امکان جذب امواج فشاری توسط رسوبات کف مخزن و دیواره های جانبی و تاثیرآن بر توزیع فشارهیدرودینامیک در شرایط مرزی مورد استفاده منظور شده و همچنین شرط مرزی نسبتا" دقیق برای مرز جذبی انتهای مخزن اعمال گردید.

کلمات کلیدی:فشار هیدرودینامیک , روش حجم محدود , اندرکنش سد ـ مخزن ، سد بتنی وزنی

مقدمه :

لازمه طراحی و ارزیابی مناسب پایداری سد ها بهنگام وقوع زمین لرزه برآورد دقیق نیروهای وارد برآن و تحلیل و طراحی سد بنحو مقاوم در برابر آنها می باشد.شکست احتمالی ویا صدمه سدها بعنوان سرمایه های ملی یک کشور می تواند موجب خسارت مالی و جانی فراوانی گردد.بنابراین ضرورت امر ایجاب می کند که مطالعات دقیقی بمنظور برآورد نیرو های وارد بر سد ها صورت پذیرد. محاسبه فشارهای هیدرودینامیکی وارد بر سدها از مهمترین مسائل هیدرودینامیکی مطرح در مهندسی زلزله می باشد که به صورت بارگذاری فوق العاده در هنگام وقوع زلزله مد نظر قرار می گیرد . در راستای این هدف مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است . (Westergard ,1933) [۱] برای اولین بار فشار هیدرودینامیک آب برروی سدهای بتنی وزنی تحت تاثیر حرکت هارمونیک افقی زمین را محاسبه نمود. (Bustamante , 1966) [۲] نشان داد که در سدهای متعارف که نسبت طول به عمق مخزن آنها بیش از سه است فرض نامحدود بودن طول مخزن خطایی کمتر از پنج درصد نسبت به حالتی که مخزن با طول واقعی خود تحلیل شود در پی خواهد داشت همچنین وی خطای ناشی از صرفنظر کردن از تاثیر امواج سطحی بر فشار هیدرددینامیک پشت سد را به شکل تابعی از عمق مخزن و فرکانس ارتعاش زمین محاسبه نمود.(Chopra , 1968) [۳] با بررسی تاثیر تراکم پذیری آب بر پاسخ فشار هیدرودینامیک مخزن نشان داد که برای سیال تراکم ناپذیر حل وسترگارد در کلیه فرکانسهای بارگذاری صادق است اما در سدهای بلند تراکم پذیری آب بر پاسخ نیروی هیدرودینامیک در فرکانسهای بالا قابل توجه می باشد.(Nath , 1971) [۴] مسئله را بابکارگیری تکنیک تفاضلات محدود و با صرفنظر از اثرات میرایی تشعشی مورد بررسی قرار داد.(Chopra , Chakrabarti , 1974) [۵] مخزن سد را بصورت محیط پیوسته بی نهایت مدل نموده اند. حل تحلیلی مسئله جرم افزوده در حالت دو بعدی بواسطه مؤلفه افقی شتاب زمین برای سد صلب و با سطح بالادست مایل با زاویه ثابت توسط (Chwang , Housner ,1978)[۶]