



بررسی عملکرد تیغه‌های قائم و محل قرارگیری آن در مخازن آب در هنگام زلزله

سینا ارجمندنیا^۱، سید تقی امید نائینی^۲، روجا ارجمندنیا^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- مهندسی آب، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

۳- عضو هیأت علمی گروه معماری، دانشکده فنی حرفه‌ای سما کرج

s.arjomandnia@ut.ac.ir

خلاصه

یکی از روش‌های کاهش اثرات مخرب نوسان آب، نصب تیغه‌های قائم در کف مخزن است. مخازن ذخیره آب از جمله سازه‌های مهم و ضروری می‌باشند که لازم است در زمان‌های بحرانی مانند زمان پس از وقوع زلزله، قابل بهره‌برداری باشند. هنگام وقوع زلزله، آب موجود در مخازن دچار نوسان شده و نیروهای هیدرودینامیکی قابل توجهی به جداره آن‌ها وارد می‌کند. مزیت تیغه‌های قائم این است که به ازای اعماق مختلف آب در مخزن، همواره در تماس با آب می‌باشد. در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار Flow3D مدل‌سازی عددی بارگذاری هارمونیک یک مخزن در هنگام زلزله، انجام شده و سپس اثر تیغه‌های قائم در کاهش میزان نوسانات امواج داخل مخزن بررسی شده است. در ادامه به بررسی تأثیر محل قرارگیری تیغه‌های قائم در فواصل مختلف از وسط مخزن پرداخته و ارتفاع امواج و میرایی و فشار هیدرودینامیک در هر یک از حالات با یکدیگر مقایسه شده و مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: نوسان، تیغه قائم، میرایی، مخزن آب، مدل عددی.

۱. مقدمه

یکی از مسائل مهم در هنگام وقوع زلزله و بعد از آن، سالم ماندن تأسیسات سرویس دهی به خسارت دیدگان است. مخازن ذخیره آب و ذخیره سوخت پس از بحران باید پابرجا بوده و به عملکرد ایمن خود ادامه دهند. به این دلیل مخازن فوق از گذشته مورد توجه آیین‌نامه‌ها و محققین بوده‌اند. آیین‌نامه ۲۸۰۰ ایران ضریب اهمیت ۱/۴ را برای مخازن ذخیره آب ارائه کرده که نشان‌دهنده اهمیت این مخازن می‌باشد [۱]. مخازن مورد مطالعه در این تحقیق مشابه مخازن ذخیره آب شهری به شکل مکعب مستطیل انتخاب شده‌اند. هنگام وقوع زلزله، برخورد امواج با سقف و جداره مخزن می‌تواند سبب وارد شدن آسیب‌های جدی و در نهایت تخریب مخزن شود. در طراحی مخازن فاصله آزادی را به جهت کنترل آثار مخرب این امواج، مدنظر قرار می‌دهند. همچنین اگر مد اول حرکت مایع در اثر ارتعاش ناشی از زلزله تحریک گردد، امواج سطحی بلندی در مخازن ایجاد خواهد شد و تعبیه فضای خالی لازم برای حرکت آزادانه چنین امواج بلندی، مقرون به صرفه نیست. نصب ادواتی نظیر تیغه‌های فلزی در داخل محیط مایع، می‌تواند باعث افزایش میرایی مایع و کاهش ارتفاع امواج سطحی به وجود آمده گردد. البته ویسکوزیته ذاتی مایع به مقدار جزئی، میرایی مایع را افزایش می‌دهد، اما این مقدار میرایی که معمولاً برای مخازن ذخیره مایع به طور متوسط حدود ۰/۵ درصد تخمین زده می‌شود، برای کنترل امواج سطحی بزرگ کافی نیست. مطالعات متعددی در زمینه تحلیل و بررسی دینامیکی مخازن ذخیره مایعات صورت گرفته است. در حالی که در زمینه بررسی اثرات تیغه‌ها در مخازن مطالعات کمی صورت گرفته که در ادامه بطور مختصر شرح داده شده‌اند.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران- مهندسی آب، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

^۳ عضو هیأت علمی گروه معماری، دانشکده فنی حرفه‌ای سما کرج