



بررسی رفتار دینامیکی مخازن مستطیلی انعطاف پذیر ذخیره مایعات با در نظر گرفتن اندرکنش خاک - سازه - مایع

رضا صدری^۱، لیلا شهریاری^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه مهندسی عمران، فارس
۲. هیئت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه مهندسی عمران، فارس

Rezasadri.1365@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله به تحلیل رفتار لرزه‌ای مخازن بتنی مستطیلی در حالت پر و نیمه پر که تحت ارتعاشات مختلف ناشی از زمین لرزه قرار گرفته‌اند، پرداخته شده است. اندرکنش سه بعدی مایع - سازه - خاک با استفاده از روش اجزاء محدود، بصورت عددی شبیه‌سازی شده است. در این مقاله تأثیر چهار لرزه با فرکانس‌های مختلف و همچنین شش نوع خاک متفاوت روی رفتار لرزه‌ای سیستم مخزن مستطیلی مایع مورد بررسی قرار گرفته است. تأثیر اندرکنش خاک - سازه بر روی پاسخ دینامیکی مخازن با اثر انعطاف پذیری جداره مخازن ترکیب شده و در ارزیابی فشار ضربه‌ای مورد محاسبه قرار می‌گرفته شده است. مخازنی وجود دارند که انعطاف پذیری دیواره مخزن اثر قابل توجهی در پاسخ دینامیکی آنها ایجاد می‌کند. این نوع مخازن شامل سازه‌های بزرگ بتن مسلح می‌باشد که برای ذخیره‌سازی خوشه‌های پسماند سوخت هسته‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. تحت حرکتهای زمین در زلزله‌های گوناگون برای خاکهای با خصوصیات مختلف، مقایسه‌هایی روی برش پایه، ممان پایه و پاسخ نوسانی انجام شده است. این تحقیقات نشان می‌دهند که رفتار دینامیکی سیستم مایع - سازه - خاک به طور قابل توجهی نسبت به خصوصیات فرکانسی زلزله‌های ثبت شده حساس است. تحقیقات بسیار محدودی در زمینه اندرکنش خاک - سازه در مخازن بتنی مستطیلی انجام شده، از این رو در این پژوهش به طور مفصل به بررسی تأثیر انعطاف پذیری دیواره و پی مخازن و همچنین اثر اندرکنش خاک - سازه بر پاسخ دینامیکی سازه و مدل کردن رفتار دینامیکی آن با استفاده از روش اجزاء محدود در فضای سه بعدی پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: مخزن مستطیلی، تحلیل دینامیکی، اندرکنش خاک - سازه، انعطاف پذیری

۱. مقدمه

مخازن ذخیره مایعات از جمله سازه‌های مهم و حیاتی در جوامع امروزی می‌باشند. آنها همچنین نقش مهمی در امور امداد رسانی پس از وقوع زلزله ایفا می‌کنند. آسیب دیدگی مخازن ذخیره مایعات، پس از وقوع زلزله علاوه بر زیان اقتصادی ممکن است قطع آب، آتش‌سوزی‌های کنترل نشده، اتلاف و نشت مواد شیمیایی آلوده کننده و سمی را به همراه داشته باشد. طبق مشاهدات حاصل از زلزله‌های قبلی، نتیجه‌گیری می‌شود که مخازن ذخیره مایعات در هنگام زلزله می‌توانند تحت فشار هیدرو دینامیکی زیادی قرار گیرند. نتیجتاً فشار زیاد می‌تواند باعث کماتش در مخازن فولادی گردد. در مخازن بتنی، بدلیل جرم بالای مخزن بتنی، تنش می‌تواند زیاد شده و بدنبال آن ترک خوردگی، نشست یا حتی فرو ریختن سازه پیش آید. این صدمات و فروریزی مخازن ذخیره مایعات در زمین لرزه‌های گذشته توجه بسیاری از مهندسان و محققان را به خود جلب کرده تا به منظور بهبود این سازه‌های مهم و حیاتی مطالعاتی انجام دهند.

هسکینس و جاکبسن [۱] اولین گزارش را در مورد مشاهدات آزمایشگاهی و تحلیلی مخازن مستطیلی صلب، تحت تحریک ناشی از یک زلزله افقی شبیه سازی شده، ارائه کردند. هاسونر [۲ و ۳] استفاده عمومی از روش تحلیل برای ارزیابی پاسخ دینامیکی یک مخزن صلب مستطیلی را گسترش داد. او یک لایه نازک به ضخامت واحد از مایع را در نظر گرفت و اجازه داد تا جداره ها یک شتاب افقی بخود بگیرند. او فرض کرد مایع بوسیله غشاء‌های