



تأثیر اندرکنش خاک - سازه بر پاسخ لرزه ای مخازن مدفون و مقایسه نیازها با ضوابط آیین نامه ای

بهروز آذرسا^۱، غلامرضا عزیزیان^۲، عباس قاسمی^۲

۱- دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۲- دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

:

hoda.derakhshandeh@yahoo.com

خلاصه

آنالیز دینامیکی یک مخزن حاوی مایع یک مسئله پیچیده‌ایست که شامل بررسی اندرکنش مایع و سازه است، در آیین‌نامه‌های مختلف طراحی مخازن برای ارزیابی نیروهای هیدرو دینامیکی برای سیستم مخزن - مایع یک مدل فنر جرمی ساده ارائه شده است. با وجود آسیب‌های وارده ناشی از زمین لرزه به این مخازن، دستیابی به ایمنی کافی مخازن در برابر زلزله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این تحقیق با استفاده از تحلیل دینامیکی به روش المان محدود و مقایسه آن با روابط پیشنهادی آیین‌نامه، رفتار دینامیکی مخازن مدفون آب با لحاظ نمودن اندرکنش بین سیال - مخزن و خاک - مخزن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. تأثیر نوع خاک بر پرورد مد مایع موج، توزیع فشار دینامیکی خاک، فشار هیدرو دینامیکی سیال بر دیواره مخزن و مقدار بیشینه ارتفاع امواج بررسی و با مقادیر آیین نامه ای مقایسه گردید. مشاهده گردید مقادیر یاد شده کمتر از مقادیر متناظر آیین نامه ای خواهد بود، هر چند در برخی از رکوردهای زلزله مقدار فشار هیدرو دینامیکی به مقادیر آیین نامه نزدیک است که نگران کننده خواهد بود.

کلمات کلیدی: اندرکنش خاک - سازه، مخازن مدفون، اندرکنش سیال - سازه

۱. مقدمه

ایده در نظر گرفتن فشار هیدرو دینامیکی در سازه‌هایی چون مخزن و سد تقریباً از ۱۹۳۰ در رابطه با تعدادی از سدهای بلند آغاز شد و دانشمندی چون وسترگاد و کارمن گام‌های ابتدایی این مسیر را برداشتند. اولین پیشنهاد در سال ۱۹۳۳ توسط وسترگاد ارائه شد. وی فشار هیدرو دینامیکی روی دیوار صلب یک سد با مخزن بی‌نهایت را تحت اثر تحریک هارمونیک بدست آورد [۱]. هاوزنر ۱۹۵۴ نشان داد که بخشی از مایع مخزن تحت اثر تحریک دینامیکی دارای جنبشی با پرورد بلند است که به آن بخش نوسانی (convective) سیال گویند. بخش دیگر از مایع دارای نوسان صلب گونه با دیوار مخزن می‌باشد که به آن به آن بخش ضربانی (impulsive) می‌گویند. بخش سخت مایع که با شتابی همسان با شتاب تحریکات ورودی نوسان می‌کند بیشتر بر روی برش پایه و لنگر واژگونی تأثیر دارد و بخش موج مایع، مشخص کننده ارتفاع آزاد مخزن در بالای سطح مایع می‌شود [۲]. هانزور در سال ۱۹۵۷ با یک روش تقریب و بدون استفاده از معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی و سربهای نامتناهی یک فرم ساده برای تخمین اثرات دینامیکی سیال در یک مخزن صلب استوانه‌ای یا مستطیلی تحت اثر حرکت افقی زلزله ارائه نمود. هانزور فشار هیدرو دینامیکی را بر اساس نوسانی و ضربانی محاسبه نمود [۳]. وی در سال ۱۹۶۳ با استفاده از مدل مکانیکی معادل یک آنالیز دینامیکی ساده براساس طیف پاسخ برای مخازن هوایی ارائه نمود [۴]. در سال ۱۹۷۴ یک روش متفاوت برای حل مساله مخازن استوانه‌ای شکل پذیر توسط ولتسوس ارائه گردید. وی از مفهوم جرم افزوده برای اینرسی سیال استفاده کرد [۵]. ولتسوس و یانگ ۱۹۷۷ نشان دادند انعطاف پذیری جداره سبب می‌شود شتاب وارده بر بخش سخت مایع چندین بار بیشتر از شتاب تحریک ورودی به سیستم شود. آن‌ها از روش ریلی برای بدست آوردن فرکانس طبیعی پوسته بر مایع استفاده کردند [۶]. هارون و هاوزنر در ۱۹۸۲ از تئوری

^۱ کارشناسی ارشد

^۲ استادیار