



تحلیل مخازن فلزی هوایی آب با در نظر گرفتن اندرکنش سازه و سیال تحت اثر زلزله

سجاد صالحی^۱، محمد رضا داوودی^۲، لیلا کلانی ساروکلایی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۳- دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

Sajad_salehi_63@yahoo.com

خلاصه

به دلیل نقش بسیار مهم مخازن آب بعد از وقوع زلزله، این سازه‌ها در آیین‌نامه ۲۸۰۰ ایران جز سازه‌های با اهمیت زیاد محسوب می‌شوند. وجود مصالح جامد و سیال با خواص رفتاری متفاوت در اینگونه سازه‌ها باعث عملکرد متفاوت و پیچیده‌تر آنها در برابر زلزله نسبت به سایر سازه‌ها می‌شود. در این تحقیق مخازن فلزی هوایی آب با قاب مهاربندی شده با در نظر گرفتن اثر اندرکنش سازه و آب و با اعمال شرایط مرزی در فصل مشترک مخزن و سازه و نیز سطح مخزن به روش اجزای محدود مدلسازی و رفتار آنها تحت اثر شتاب نگاشت‌های مختلف زلزله و نیز تغییر ارتفاع آب داخل مخزن، مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج حاصله با روش‌های مورد قبول آیین‌نامه ۲۸۰۰ مقایسه گردیده که نتایج حاکی از اختلاف نسبتاً قابل توجه بین روش‌های مذکور می‌باشد.

کلمات کلیدی: تحلیل دینامیکی، اندرکنش سازه و سیال، مخازن هوایی آب

۱. مقدمه

با رشد روزافزون جمعیت در شهرها و روستاها و همچنین عدم وجود زمینهای با رقوم ارتفاعی مناسب برای ساخت مخازن بر روی زمین، مخازن هوایی آب به طور فزاینده‌ای جهت تامین نیازهای شبکه‌های آبرسانی در کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند. بررسی رفتار مخازن آب تحت اثر بارگذاری‌های مختلف خصوصاً بارگذاری زلزله به دلیل وجود اندرکنش سازه و سیال از اهمیت و نیز پیچیدگی خاصی برخوردار می‌باشد. این امر با توجه به قرار گرفتن کشور در ناحیه‌ای با خطر لرزه‌خیزی بالا و با عنایت به اینکه در این سازه‌ها قسمت اعظم جرم در فاصله قابل ملاحظه‌ای از پی قرار دارد، درک عملکرد مطمئن و صحیح اینگونه سازه‌ها در مقابل زلزله‌های محتمل الوقوع در کشور و همچنین لزوم تحقیق در این زمینه را کاملاً مشخص می‌سازد. با توجه اینکه حل مسئله اندرکنش سازه و سیال به روش تحلیلی بسیار پیچیده و تقریباً غیر-ممکن می‌باشد در نتیجه اغلب تلاشها در جهت گسترش روشهای عددی بخصوص روش اجزای محدود متمرکز شده است. لذا در این تحقیق با استفاده از نرم افزار اجزای محدود ANSYS به تحلیل مخازن هوایی فلزی آب با قاب مهاربندی شده با احتساب اندرکنش سازه و سیال پرداخته می‌شود.

۲. تئوری

روشهای برخورد با مسائل اندرکنش جامد و سیال بسیار متنوع و گسترده می‌باشد که در حالت کلی می‌توان آنها را به سه گروه عمده زیر تقسیم نمود:
الف) روش جرم افزوده، ب) روش اولیه‌ری - لاگرانژی، ج) روش لاگرانژی- لاگرانژی
در روش جرم افزوده مقداری از جرم سیال در سطح مشترک سیال و سازه به سازه اضافه شده و با این جرم افزوده سازه آنالیز دینامیکی می‌گردد. در این روش سازه انعطاف پذیر در نظر گرفته شده و در خیلی از موارد از تراکم پذیری و سختی سیال صرف‌نظر می‌گردد. این روش نسبتاً ساده بوده و برای سازه‌های دو بعدی و سه بعدی قابل استفاده می‌باشد. لیکن نتایج با درصدی از خطا همراه خواهد بود [۱].