

تأثیر سختی سازه برج مخازن هوایی بر رفتار لرزه‌ای مخازن هوایی جداسازی شده

شهاب فرج اللهی^{۱*}، ناصر خاجی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه تربیت مدرس، sfarajollahi@yahoo.com

۲- استاد دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تربیت مدرس، nkhaiji@modares.ac.ir

چکیده

مخازن هوایی یکی از پرکاربردترین سازه‌ها در صنعت آب و فاضلاب و به ویژه صنایع نفتی و شیمیایی می‌باشند که به عنوان مخازن ذخیره و فرآیندی و . . . مورد استفاده قرار می‌گیرد. آسیب دیدگی این سازه‌ها در زلزله‌های اخیر و همچنین لزوم بهره برداری از آنها پس وقوع زلزله، استفاده از روش‌های نوین کنترل لرزه‌ای همچون استفاده از جداسازهای لرزه‌ای مورد توجه قرار داده است. با توجه به اینکه سازه مخازن هوایی عموماً دارای پریود بلند می‌باشند و وجود جداسازهای لرزه‌ای در سازه باعث افزایش دوره تناوب سازه می‌گردد، پاسخ‌های رفتاری این سازه‌ها تحت اثر جداساز می‌بایست مورد بررسی دقیق قرار گیرد. در این تحقیق تأثیر سختی سازه برج مخازن هوایی به عنوان یکی از پارامترهای موثر بر رفتار لرزه‌ای مخازن هوایی جداسازی شده مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور مخازن با در نظر گرفتن اندرکنش‌های سیال و سازه با استفاده از روابط تحلیلی هارون و هازنر بصورت جرم و فنر به همراه سازه برج فلزی و جداسازهای لرزه‌ای مدل سازی شده است. پاسخ‌های این مدل‌ها در اثر هر دو مولفه زلزله بصورت تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی با در نظر گرفتن اثرات متقابل هر دو جهت زلزله مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که افزایش پریود سازه برج مخازن سبب کاهش اندکی در برش پایه می‌گردد اما این کاهش سختی موجب افزایش شدت امواج تلاطمی و جابجایی خود مخزن می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: مخازن استوانه‌ای هوایی، اندرکنش سیال و سازه، جداساز لرزه‌ای، سختی سازه برج مخازن هوایی

۱- مقدمه

یکی از سازه‌های مهم و حیاتی در تأسیسات صنعتی و سیستم‌های انتقال سیال، مخازن می‌باشند. مخازن هوایی گونه‌ای از مخازن می‌باشند که در صنایع مختلف همچون صنعت آب و صنایع شیمیایی و مواد غذایی بعنوان مخازن ذخیره، تنظیم فشار و . . . مورد استفاده قرار می‌گیرند. تحلیل و طراحی این سازه‌ها بر اساس اندرکنش‌های آب و سازه و همچنین در نظر گرفتن نیروهای ناشی از زلزله در مناطق لرزه خیز می‌باشد. به عبارت دیگر تحریک ناشی از زلزله موجب جابجایی سیال موجود در مخزن و در نتیجه ایجاد نیروهای هیدرو دینامیکی می‌گردد. بخشی از سیال که بصورت مستقل از دیواره‌های صلب مخزن جابجا می‌شود به عنوان جرم مواج^۱ شناخته می‌شود و بخش دیگر سیال که با دیوار مخزن صلب جابجا می‌شود، به عنوان جرم سخت^۲ شناخته می‌شود [1]. وقوع زلزله آلاسکا و آسیب‌های وارده به مخازن جدار نازک نیاز بازنگری تحلیل و طراحی مخازن جدار

1 - Convective or Sloshing Mass

2 - Impulsive Mass