

مقدمه مولف

مطالب این کتاب اختصاص به ضوابط طراحی سازه منابع هوایی و زمینی ذخیره مایعات در برابر اثر زلزله دارد. در تهیه این اثر از مرجع **Indian Institute of Technology Kanpur** با عنوان **Guidelines for Seismic Design of Liquid Storage Tanks** استفاده شده که مربوط به مطالعات صورت گرفته در زمینه طراحی لرزه‌ای مخازن مایعات بر اساس آیین نامه‌های بین‌المللی و استانداردهای موجود می‌باشد.

منابع ذخیره مایعات جزوه سازه‌های صنعتی (غیرساختمانی) محسوب میشوند که به انواع مختلف فولادی یا بتنی و در اشکال مختلف با کاربری‌های متفاوت اعم از مخزن نگهداری سوخت مایع در کارخانجات، تاسیسات نفتی و گازی و نظایر آن گرفته تا مخازن تامین آب شرب و آتش‌نشانی در شهرک‌های صنعتی و مناطق مسکونی شهری تقسیم میشوند. با توجه به اهمیت حفظ و سلامتی این سازه‌ها پس از وقوع زلزله جهت خدمت‌رسانی به مراکز آتش‌نشانی، تاسیسات آبرسانی، نیروگاهها و نظایر آن و حفظ محیط زیست در برابر نشت مواد سمی یا قابل احتراق، این سازه‌ها جزوه سازه‌های با اهمیت خیلی زیاد از لحاظ لرزه‌ای محسوب میگردند.

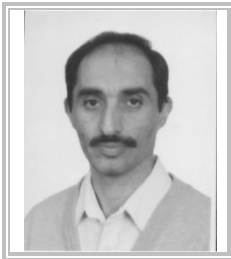
در این کتاب تلاش گردیده تا با بیان ضوابط طراحی و تفسیر آن اطلاعات جامعی در اختیار طراح سازه قرار گیرد. و در انتهای کتاب شش مثال حل شده بصورت تشریحی و گام به گام نحوه استفاده از فرمولها و ضوابط مربوطه را نشان میدهند. جهت کاربردی تر شدن کتاب مثالها بر اساس آیین نامه ۲۸۰۰ و نشریه ۱۲۳ معاونت فنی راهبردی رئیس جمهوری و نشریه ۰۳۸ وزارت نفت ایران بازنگری شده و در مواردیکه در این آیین نامه‌ها به آنها اشاره‌ای نشده باشد به آیین نامه‌های معتبر خارجی مراجعه شده است. ضمناً فرمولها بجای واحد جرم بر حسب وزن نوشته شده اند تا نتایج برای کاربر ملموس تر باشد.

مولف این کتاب هیچ مسئولیتی در قبال خسارات مستقیم، غیرمستقیم یا تصادفی و احتمالی ناشی از کاربرد موضوعات این کتاب را بعهده نمیگیرد.

امید است کارشناسان، متخصصان، مهندسين مشاور و پیمانکاران این صنعت با اظهار نظرهای سازنده نویسنده را در ارتقای این راهنما یاری نمایند.

همایون بهشتی مآل

بیوگرافی مولف



مولف فارغ التحصیل سال ۱۳۶۵ دانشگاه علم و صنعت تهران در رشته مهندسی عمران بوده و دارای ۲۷ سال سابقه حرفه ای در زمینه طراحی و نظارت و اجرای پروژه های عمرانی کشور میباشد. کتاب اخیر چهارمین کتاب از این مولف در رشته عمران است. کتاب اول این نویسنده با نام نکات کاربردی در طراحی و اجرای ساختمان های مقاوم در برابر زلزله بوده که در سال ۱۳۸۶ بچاپ رسیده است. کتاب دوم با نام طراحی و اجرای روسازی بتنی که در سال ۱۳۸۸ بچاپ رسیده و کتاب سوم با نام آیین نامه طراحی لرزه ای خطوط لوله زیرزمینی است که در سال ۱۳۸۹ چاپ شده است.



مولف هم اکنون در شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران و در بخش طراحی و مهندسی طرح خط لوله هفتم سراسری گاز موسوم به خط لوله صلح در سمت سرپرست اجرای پروژه های ساختمانی مشغول بکار میباشد.

امید است با چاپ و انتشار مجموعه گردآوری شده گامی هر چند کوچک در جهت رشد و اعتلای علمی میهن عزیز برداشته شده باشد و روز به روز شاهد پیشرفت طراحی و اجرای پروژه های عمرانی با کیفیت استاندارد و مطلوب باشیم.

در خاتمه در صورت تمایل به ارائه نظر و مشاوره فنی میتوانید با آدرس ایمیل مولف homayoonbeheshti@gmail.com مکاتبه نمایید و یا با شماره موبایل ۰۹۱۲۱۳۴۰۷۵۵

تماس بگیرید.

همایون بهشتی مآل

فهرست مطالب

بخش ۱ ضوابط و تفسیر ۱

آیین نامه‌ها و انتشارات مورد استفاده	۲	۰
هدف	۵	۰.۲
علائم	۵	۰.۳
ضوابط طراحی لرزه‌ای	۱۰	۰.۴
عمومی	۱۰	۱.۴
مدل فنر جرمی برای تحلیل زلزله	۱۱	۲.۴
پریود (زمان تناوب)	۲۱	۳.۴
میرایی	۲۸	۴.۴
ضریب زلزله افقی طرح	۲۹	۵.۴
برش پایه	۳۵	۶.۴
لنگر پایه	۳۶	۷.۴
راستای نیروی زلزله	۳۸	۸.۴
فشار هیدرودینامیکی	۴۲	۹.۴
اثر شتاب قائم زمین	۵۳	۱۰.۴
ارتفاع موج مایع موج	۵۴	۱۱.۴
ضابطه مهار کردن	۵۶	۱۲.۴
موارد متفرقه	۵۷	۱۳.۴

بخش ۲ مثالهای تشریحی ۶۱

مثال ۱.۲ منبع هوایی بتنی که بر روی چهار ستون بتن آرمه چند طبقه تکیه دارد	۶۲	
اطلاعات مقدماتی	۶۳	۱.۱.۲
محاسبات وزن	۶۴	۲.۱.۲
مرکز ثقل ظرف خالی منبع	۶۵	۳.۱.۲

پارامترهای مدل فنر جرمی ۶۶	۴.۱.۲
سختی جانبی قاب نگهدارنده منبع ۶۷	۵.۱.۲
زمان تناوب سازه نگهدارنده منبع (قاب پایه‌ها) ۶۸	۶.۱.۲
ضریب زلزله افقی طرح ۶۹	۷.۱.۲
برش پایه ۷۰	۸.۱.۲
لنگر واژگونی پایه ۷۰	۹.۱.۲
فشار هیدرودینامیکی ۷۰	۱۰.۱.۲
فشار ناشی از اینرسی دیوار ۷۲	۱۱.۱.۲
فشار مربوط به نیروی قائم زلزله (تحریک قائم) ۷۲	۱۲.۱.۲
فشار هیدرودینامیکی ماکزیمم ۷۳	۱۳.۱.۲
ارتفاع موج ۷۳	۱۴.۱.۲
آنالیز منبع خالی ۷۳	۱۵.۱.۲
مثال ۲.۲ منبع هوایی بتنی استوانه‌ای - گنبدی شکل متکی بر قاب بتن آرمه شش ستونی ۷۵	
داده‌های مقدماتی ۷۵	۱.۲.۲
محاسبات وزن ۷۷	۲.۲.۲
مرکز ثقل ظرف منبع خالی ۷۹	۳.۲.۲
پارامترهای مدل فنر جرمی ۸۰	۴.۲.۲
سختی جانبی سازه نگهدارنده منبع (قاب پایه‌ها) ۸۱	۵.۲.۲
زمان تناوب (پریود) منبع ۸۲	۶.۲.۲
ضریب زلزله افقی طرح ۸۲	۷.۲.۲
برش پایه ۸۳	۸.۲.۲
لنگر واژگونی ۸۳	۹.۲.۲
ارتفاع موج ۸۳	۱۰.۲.۲
آنالیز منبع خالی ۸۳	۱۱.۲.۲
مثال ۳.۲ منبع هوایی بتنی استوانه‌ای - گنبدی شکل متکی بر میله بتن آرمه (تک پایه) ۸۵	
داده‌های مقدماتی ۸۵	۱.۳.۲
پارامترهای مدل فنر جرمی ۸۶	۲.۳.۲
سختی جانبی سازه نگهدارنده منبع (میله) ۸۸	۳.۳.۲
زمان تناوب (پریود) منبع ۸۸	۴.۳.۲
ضریب زلزله افقی طرح ۸۹	۵.۳.۲

نیروی برشی پایه ۸۹	۶.۳.۲
لنگر واژگونی ۹۰	۷.۳.۲
ارتفاع موج ۹۰	۸.۳.۲
آنالیز منبع خالی ۹۰	۹.۳.۲
مثال ۴.۲ منبع زمینی فولادی دایره‌ای شکل ۹۲	
محاسبات وزن ۹۳	۱.۴.۲
پارامترهای مدل فنر جرمی ۹۳	۲.۴.۲
زمان تناوب منبع ۹۴	۳.۴.۲
ضریب زلزله افقی طرح ۹۴	۴.۴.۲
نیروی برشی پایه ۹۵	۵.۴.۲
لنگر خمشی در پایین دیوار منبع ۹۶	۶.۴.۲
لنگر واژگونی منبع ۹۶	۷.۴.۲
فشار هیدرودینامیکی ۹۷	۸.۴.۲
فشار ناشی از اینرسی دیوار ۱۰۰	۹.۴.۲
فشار مربوط به نیروی قائم زلزله (تحریک قائم) ۱۰۰	۱۰.۴.۲
فشار هیدرودینامیکی ماکزیمم ۱۰۱	۱۱.۴.۲
ارتفاع موج ۱۰۱	۱۲.۴.۲
ضوابط گیرداری (مهار کردن مخزن) ۱۰۱	۱۳.۴.۲
مثال ۵.۲ مخزن بتنی دایره‌ای رو زمینی ۱۰۲	
محاسبات وزن ۱۰۲	۱.۵.۲
پارامترهای مدل فنر جرمی ۱۰۳	۲.۵.۲
زمان تناوب منبع ۱۰۳	۳.۵.۲
ضریب زلزله افقی طرح ۱۰۴	۴.۵.۲
نیروی برشی پایه ۱۰۵	۵.۵.۲
لنگر خمشی در پایین دیوار منبع ۱۰۵	۶.۵.۲
لنگر واژگونی منبع ۱۰۶	۷.۵.۲
ارتفاع موج ۱۰۶	۸.۵.۲
ضوابط گیرداری (مهار کردن مخزن) ۱۰۶	۹.۵.۲
مخزن بتنی مستطیلی زمینی ۱۰۷	۶.۲
محاسبات وزن ۱۰۸	۱.۶.۲

۲.۶.۲ آنالیز در راستای X ۱۰۸

۳.۶.۲ آنالیز در راستای X ۱۱۶

پیوست ۱ ضرایب آیین نامه ۲۸۰۰ ۱۲۵

پیوست ۲ زمان تناوب طره ۱۲۹

پیوست ۳ آیین نامه ۰.۳۸ وزارت نفت ۱۳۱

پیوست ۴ مشخصات احجام هندسی ۱۳۳

منابع و مراجع ۱۳۹



بخش اول

ضوابط و تفسیر