

بهسازی لوزه‌ای مخازن بتنی برای ذخیره آب

حیدر نوری

بهار ۹۶

سرشناسه	: نوری، حیدر، ۱۳۵۴-
عنوان و نام پدیدآور	: بهسازی لرزه‌ای مخازن بتنی مرتفع ذخیره آب / حیدر نوری؛ ویراستار محبوبه رضاعلی.
مشخصات نشر	: تهران: ویهان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۹۷ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۷۱۷-۵-۲
قیمت	: ۱۰۰,۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۹۵]-۹۷.
موضوع	: مخزن‌های ذخیره - - اثر زلزله - - نمونه‌پژوهی
موضوع	: Storage tanks - - Earthquake effects - - Case studies
موضوع	: مخزن‌های بتنی - - اثر زلزله - - نمونه‌پژوهی
موضوع	: Concrete tanks - - Earthquake effects - - Case studies
رده بندی کنگره	: ۶۶۰ / م۳ ن ۱۳۹۶ TA
رده‌بندی دیویی	: ۶۸۱/۷۶۰۴۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۷۰۰۳۱۲

عنوان کتاب	: بهسازی مخازن بتنی مرتفع ذخیره آب
ناشر	: انتشارات ویهان
دفتر انتشارات	: تهران - میدان انقلاب - ابتدای خیابان کارگر شمالی - کوچه رستم پلاک ۲۰ - ۱۰ - ۶۶۱۷۵۷۹۱
مؤلف	: حیدر نوری
ویراستار	: محبوبه رضاعلی
مدیر تولید	: موسسه آموزشی خوارزمی
صفحه آرا	: الهام کسایی پور
طراح جلد	: محمد حدادزاده
شمارگان	: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ	: اول، ۱۳۹۶
چاپ و صحافی	: موسسه آموزشی خوارزمی
ناظر چاپ	: مهندس پیمان عباد
قیمت	: ۱۰۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۷۱۷-۵-۲

ISBN:978-600-97717-5-2

مقدمه

مخازن هوایی ذخیره مایعات، نه تنها برای ذخیره آب، بلکه برای ذخیره مواد شیمیایی و سمی، در اشکال مختلف بکار می‌روند. با در نظر گرفتن کاربرد این سازه‌ها در عمران و شهرسازی، شبکه‌های صنعتی، اهمیت آن‌ها، قبل و بعد از وقوع زلزله مشخص می‌گردد. اهمیت این سازه‌ها از آنجاست که وظیفه مهمی چون آبرسانی، به عهده این مخازن می‌باشد. همچنین در هنگام وقوع زلزله، اگر شکستی در مخازن ذخیره مواد شیمیایی و سمی رخ دهد، باعث ایجاد عررها، محیطی و طبیعی می‌گردد. با توجه به پیچیدگی رفتار این سازه‌ها، نیاز به بررسی‌ها و مطالعات بیشتری در این نوع مخازن احساس می‌شود. بنابراین پیچیدگی‌ها، بیشتر مربوط به اندرکنش بین آب و سازه می‌باشد.

تعدادی از این مخازن در زلزله سال ۱۳۶۰ منجیل (در شهر رشت و بندر انزلی) و در سال ۲۰۰۳ بم سقوط کرده یا خسارت دیده‌اند. مخزن ذخیره مایع به لرزش می‌افتد، نیروهای هیدرو دینامیکی در سطح تماس بین آب و دیوارهای سازه ایجاد می‌شود؛ که مقدار این نیروها وابسته به شتابی است که مخزن از طرف زمین یافت می‌کند. در مخازن مرتفع علاوه بر این نیروها، جرم مخزن که در قسمت بالایی سازه نگه‌دارنده قرار دارد، لنگری به پای سازه نگهدارنده منتقل می‌کند. زوال در مخازن مرتفع، عمدتاً به علت لنگر ایجاد شده در پای سازه نگهدارنده می‌باشد. این لنگر باعث زوال موضعی یا کلی می‌شود.

با داشتن مشخصات سازه‌ی مخزن بتنی مرتفع، که در زلزله سال ۱۳۹۰ منجیل (در شهر رشت) و در سال ۱۳۹۰ منجیل به زوال رسیده است، آن را مدل می‌کنیم. آزمایشی را که می‌بایست به سازه اعمال کنیم، شامل نیروهای استاتیکی و نیروهای دینامیکی می‌شود. نیروهای استاتیکی شامل وزن سازه و وزن آب داخل مخزن می‌باشد. نیروهای دینامیکی، که منشا پیدایش آنها حرکت زمین است؛ شامل نیروهای ناشی از جرم سازه، جرم آب ثابت و جرم آب متحرک می‌باشد.

اعمال نیروهای هیدرو دینامیکی به سازه، به دو روش کلی می‌تواند صورت بگیرد:

۱- بصورت استاتیکی (با استفاده از آیین‌نامه‌های مختلف)

۲- بصورت دینامیکی

بعد از آنکه نیروها به سازه اعمال شد، نوبت به بررسی تنش‌ها، نیروهای داخلی سازه و در نهایت تشخیص مکانیزم شکست سازه می‌رسد.

شکست سازه به دو نوع صورت می‌پذیرد:

۱- شکست خمشی: شکست خمشی معمولاً با تسلیم میلگرد همراه می‌باشد. در این حالت، کاهندگی مقاومت در حلقه‌های پسماند دیده نمی‌شود، اما کاهندگی سختی ناشی از تسلیم میلگردها مشخص می‌باشد. در شرایطی که دیوار تحت نیروی فشاری نیز قرار گیرد شکست خمشی، با خرد شدن بتن فشاری همراه است؛ در این حالت علاوه بر کاهش سختی کاهش مقاومت نیز به وجود می‌آید.

۲- شکست برشی: دیوارهایی که نسبت ابعاد (ارتفاع به طول) کمی دارند، دچار شکست برشی می‌گردند. در این حالت دیوارها دچار ترک‌های قطری می‌شوند. مود شکست در این حالت به صورت ترد در پای دیوار رخ می‌دهد.

با تشخیص نوع و چگونگی شکست، بحث بهسازی مخزن مطرح می‌شود.

امروزه نگهداری و مرمت سازه‌ها، به دلیل هزینه‌های بالای ساخت آنها، اهمیت بسیار زیادی پیدا نموده است، به همین دلیل و به علت نیاز روز افزون مهندسی و متخصصین صنعت ساختمان به تقویت، ترمیم و بهسازی سازه‌های بتنی، روش‌های مختلف و متعددی برای این موضوع مطرح گشته است. از جمله روش‌های بهسازی لوله‌های سازه‌های بتنی، استفاده از کامپوزیت‌های FRP می‌باشد. از جمله مزیت‌های این ماده، سادگی اجرا در عین سرعت عمل بالا، وزن کم، مقاومت کششی بالای ورق‌ها، مقاومت در برابر خوردگی، جذب ارتعاشات و افزایش مقاومت و استحکام سازه (خصوصاً در مقابل بارهای دینامیکی) می‌باشد.

در قیاس با سایر روش‌های مقاوم سازی، می‌توان به عملکرد مناسب سازه‌های و تسهیلات اجرایی آن اشاره نمود.

فهرست

عنوان	صفحه
مقدمه	۵
فصل اول	۱۱
تعریف مخزن بتنی	۱۱
مثالهای زوال مخازن مرتفع	۱۲
گزارش زلزله و جیل درباره زوال و خسارتهای مخازن مرتفع [۱۳]	۱۲
مخزن شماره یک	۱۲
مود زوال مخزن شماره یک	۱۳
مخازن شماره دو سه	۱۳
مواد زوال مخزن شماره دو	۱۴
مواد زوال مخزن شماره سه	۱۵
زلزله BHUJ در سال ۲۰۰۱	۱۶
زلزله بم در سال ۲۰۰۳ [۱۵]	۱۸
رفتار مخازن مرتفع در برابر زمین لرزه	۲۰
خرابی‌های کلی در مخازن ذخیره مایعات و عوامل آن	۲۱
محاسبه نیروها و بارگذاری	۲۲
بارهای وارده بر مخازن هوایی	۲۲
نحوه محاسبه بارها	۲۲
بار مرده	۲۲
بار زنده	۲۲
فشار استاتیکی سیال	۲۲
نیروی ناشی از تغییرات دما	۲۳
نیروهای دینامیکی وارده به مخزن	۲۳
فشارهای هیدرو دینامیکی در مخازن	۲۳
فصل دوم	۲۵
مروری بر تحقیقات گذشته	۲۵
فصل سوم	۲۹
تاثیر انعطاف‌پذیری دیوارهای مخزن	۲۹

۲۹	تأثیر انعطاف‌پذیری بر فشارهای هیدرودینامیکی
۳۱	استفاده از روش جرم افزوده با در نظر گرفتن انعطاف‌پذیری دیوارها
۳۳	تأثیر بر هم کنش خاک و مخزن
۳۹	رفتار پیچشی ارتعاشی غیرارتجاعی مخازن مرتفع [۲۲]
۴۰	بهسازی رفتار با استفاده FRP
۴۰	تعریف FRP
۴۰	الیاف مورد استفاده در کامپوزیت‌های FRP
۴۱	الیاف کربن
۴۱	الیاف شیشه
۴۲	الیاف آرامید
۴۲	رزین‌های موجود در FRP
۴۳	پوشش‌های FRP
۴۳	پوشش‌های دست سرب
۴۴	ورقه‌ها یا صفحات پیش ساخته کامپوزیت
۴۵	ورقه‌های ماشینی
۴۵	استفاده از پوشش‌های FRP
۴۶	استفاده از FRP در بهسازی سازه‌های بتنی
۴۹	فصل چهارم
۴۹	مبانی تئوریک تحلیل استاتیکی غیر خطی (فشار افزون)
۵۲	مبانی تئوری تحلیل فشار افزون
۶۱	جابجایی هدف
۶۵	الگوهای بار جانبی
۶۹	فصل پنجم
۶۹	انجام تحلیل فشار افزون
۷۲	محدودیت‌های تحلیل فشار افزون
۷۷	نتیجه‌گیری
۸۱	فصل ششم
۸۱	چگونگی محاسبه شکل‌پذیری و ضریب رفتار سازه‌ها
۸۲	تعیین ضریب رفتار و پارامترهای موثر در آن
۹۱	ایده آل سازی منحنی ظرفیت

۹۵	منابع و مأخذ
۹۵	منابع
۹۵	منابع فارسی
۹۵	منابع غیر فارسی

www.ketab.ir