



مبانی طراحی مخازن ذخیره سیال



ویرایش دوم

ارشاد سبزویدر

مدرس گروه عمران و معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

دکتر محمد قیاسیان

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لنجان



سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
یادداشت:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
شناسه افزوده:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیویی:
شماره کتابخانه ملی:

سبزی پور، ارشک، ۱۳۷۱-

مبانی طراحی مخازن ذخیره سیال / مولفان ارشک سبزی پور، محمد قیاسیان.

تهران: نوآور، ۱۳۹۹.

۹۸ص: مصور.

۹-۵۰۱-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

فیبا

کتابنامه.

مخزن‌های ذخیره — Storage tanks

مخزن‌های ذخیره — طراحی و ساخت — Storage tanks -- Design and construction

مخزن‌های ذخیره — الگوهای ریاضی — Storage tanks -- Mathematical models

قیاسیان، محمد، ۱۳۶۲-

۶۹۲/۵TP

۶۶۵/۵۴۲

۷۲۸۱۹۳۱

مبانی طراحی مخازن ذخیره سیال



نشر نوآور

مولفان: ارشک سبزی پور، دکتر محمد قیاسیان

ناشر: نوآور

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۹

شابک: ۹-۵۰۱-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۲۸۰۰۰ تومان

مرکز بختی:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای

ژندلرمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸

طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۴۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com • https://telegram.me/noavarpub • https://www.instagram.com/noavarpub/

فصل اول / آشنایی با انواع مخازن ۹

۱-۱- مقدمه ۹

۲-۱- عملکرد مخازن ذخیره‌سازی ۹

۳-۱- انواع مخازن ذخیره‌سازی ۱۰

۱-۳-۱- مخازن سرباز ۱۰

۲-۳-۱- مخزن نفوذت ۱۰

۳-۳-۱- مخزن سبب شناور یا متحرک ۱۰

۴-۱- انبارک‌های ذخیره ۱۲

۱-۴-۱- انواع انبارک‌های ذخیره‌سازی (سطح‌های

ذخیره) ۱۲

۵-۱- سایر پارامترهای تقسیم‌بندی مخازن ۱۳

۱-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ موقعیت قرارگیری

..... ۱۳

۲-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ نوع پی ۱۴

۳-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ شکل ۱۴

۴-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ پوشش سقف ۱۴

۵-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ عمق سیال ۱۴

۶-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ ارتفاع ۱۴

۷-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ رفتار ۱۵

۸-۵-۱- تقسیم‌بندی از لحاظ جنس ۱۵

۶-۱- مخازن انعطاف‌پذیر ۱۵

۷-۱- آسیب‌های وارده به مخازن ۱۶

۱-۷-۱- آسیب‌های محتمل ۱۶

۲-۷-۱- کماتش پافیلی ۱۷

۳-۷-۱- کماتش الماسی ۱۷

۸-۱- کدهای طراحی و استانداردها ۱۸

فصل دوم / طراحی مخازن و انبارک‌ها ۱۹

۲-۱- مقدمه ۱۹

۲-۲- طراحی جداره مخزن ۱۹

۲-۲-۱- محاسبه ضخامت به کمک روش ۱-فوت

..... ۱۹

۲-۲-۲- محاسبه ضخامت به کمک روش نقاط

طراحی متغیر ۲۱

۲-۲-۲-۱- ضخامت لایه پایینی مخزن ۲۱

۲-۲-۲-۲- ضخامت دومین لایه یا طبقه ۲۲

۲-۲-۲-۳- ضخامت لایه‌های بالایی ۲۲

۲-۲-۲-۴- محاسبه ضخامت براساس آنالیز

الاستیک ۲۳

۳-۲- سقف مخزن ۲۸

۱-۳-۲- مخازن با سقف ثابت ۲۸

۲-۳-۲- مخازن با سقف شناور ۲۹

۳-۳-۲- پارامترها و مشخصات کلی سقف‌های

ثابت ۳۰

۴-۳- مشخصات کلی سقف‌های شناور خارجی

..... ۳۱

۳-۲- روش طراحی سقف مخازن ۳۲

۴-۲- ورق نفوذ مخزن ۳۳

فصل سوم / آشنایی با سیاه‌ها و وند طراحی

آن‌ها ۳۴

۱-۳- مقدمه ۳۴

۲-۳- طراحی سیلو بر حسب کاربری آن ۳۴

۱-۲-۳- شکل و نوع سیلو ۳۴

۲-۲-۳- شکل‌های خروجی‌ها و قیف‌ها (ورودی)

..... ۳۴

۳-۲-۳- انواع شکل جریان ۳۵

۳-۳- محاسبه بارهای وارد بر سیلو ۳۷



- ۳-۱-۳-۲- بارگذاری استاتیکی ۳۷
- ۳-۱-۳-۳- روش جانسن ۳۸
- ۳-۱-۳-۳- روش ریمبرت ۳۹
- ۳-۳-۳- نیروهای استاتیکی - نیروی اصطکاک
قائم ۴۰
- ۳-۳-۳- فشار استاتیک روی قیف های خروجی
سیلو ۴۰
- ۴-۳- طراحی سازه سیلو ۴۰
- ۴-۳-۱- محاسبه ضخامت پوسته استوانه‌ای .. ۴۰
- ۴-۳-۲- پوشش دارای سخت کننده ۴۲
- ۴-۳-۳- سخت کننده ۴۲
- ۴-۴-۳- قیف (خروجی) سیلوه ۴۳
- ۴-۴-۳- سقفها ۴۴
- ۴-۴-۳- کمانش ۴۴
- ۴-۴-۳-۱- سیلوه های استوانه‌ای ۴۴
- ۴-۴-۳-۲- حلقه فشاری بین بدنه سیلو و خروجی
آن ۴۵
- فصل چهارم / پایداری مخازن ذخیره تحت بارهای دینامیکی**
- ۴-۱- مقدمه ۴۶
- ۴-۲- مقررات مربوط به بارگذاری لرزه‌ای ۴۶
- ۴-۲-۱- شرایط عمومی ۴۶
- ۴-۲-۲- مدل جرم فتر در تحلیل لرزه‌ای ۴۶
- ۴-۲-۲-۱- مخازن زمینی ۴۷
- ۴-۲-۲-۲- مخازن هوایی ۴۸
- ۴-۲-۲-۳- دوره تناوب مخزن ۴۹
- ۴-۲-۲-۴- دوره تناوب مود ضربه ۴۹
- ۴-۲-۲-۴- دوره تناوب مود رفت و برگشتی .. ۵۰
- ۴-۲-۴- میرایی ۵۱
- ۴-۲-۴- محاسبه ضریب لرزه افقی ۵۱
- ۴-۲-۴-۱- برش پایه ۵۲
- ۴-۲-۴-۱-۶- مخازن زمینی ۵۲
- ۴-۲-۴-۲- مخازن هوایی ۵۲
- ۴-۲-۴-۷- گشتاور واژگونی در پایه مخزن ۵۳
- ۴-۲-۴-۸- راستای بار لرزه‌ای ۵۴
- ۴-۲-۴-۹- فشار هیدرو دینامیک وارد بر مخزن
..... ۵۴
- ۴-۲-۴-۱۰- فشار هیدرو دینامیکی در مود ضربه
..... ۵۴
- ۴-۲-۴-۱۱- ارتفاع موج متلاطم ۵۸
- ۴-۲-۴-۱۲- الزامات مهاری و میل مهارها ۵۸
- ۴-۳-۱- مقررات و اقدامات لازم در بارگذاری باد
..... ۵۹
- ۴-۳-۴- شاه تیر (سخت کننده) بالایی و میانی
مخزن ۵۹
- ۴-۳-۴-۲- شاه تیر میانی مخزن ۶۰
- ۴-۳-۴-۳- پایداری و مقاومت واژگونی در برابر بار
باد ۶۰
- فصل پنجم / مبانی معادلات حاکم بر رفتار سیال درون مخازن**
- ۵-۱- مقدمه ۶۲
- ۵-۲- مطالعه رفتار سیال ۶۳
- ۵-۲-۱- قانون بقاء جرم ۶۳
- ۵-۲-۲- معادله حرکت ۶۴
- ۵-۳- شرایط مرزی در تحلیل معادلات لاپلاس
در مخازن ۶۵

امروزه در راستای حفظ ذخایر و معادن طبیعی و دست‌ساز بشر، احساس نیاز به جمع‌آوری و نگهداری منابع مهم طبیعت و نیز منابع شیمیایی احساس می‌شود. در این راستا مخازن و تانک‌های ذخیره‌ساز، المان‌های اساسی در بهبود اهداف بشریت در جهت حفظ منابع ارزشمند طبیعی و تولید شده به حساب می‌آیند. شناسایی انواع و نیز عملکرد مخازن ذخیره‌ساز به منظور گزینش بهینه‌ترین حالت در حفظ و نگهداری منابع امری ضروری می‌باشد. در نوشتار حاضر به معرفی و بررسی انواع مخازن ذخیره‌ساز سیال و نیز آشنایی با نحوه طرح و اجرای آن‌ها به زبان ساده پرداخته شده است.

نوشتار حاضر مشتمل بر شش فصل متناسب با احساس نیاز خوانندگان تدوین شده است. در اول ابتدایی در متن مرتبط با مبحث آشنایی با انواع مخازن ذخیره‌ساز و نیز آشنایی با مبانی مباحث مطروحه در آئین نامه‌های معتبر طراحی مخازن تنظیم شده و در ادامه مبانی معادلات حاکم بر سیال آورده شده است. در فصل انتهایی نحوه طراحی و طراحی یک مخزن نگهدارنده سیال به کمک نرم‌افزار SAP2000 در راستای کار در وسط و مفاهیم طرح شده در این نوشتار، به طور کامل شرح داده شده است. شایان ذکر است بخشی از نوشتار حاضر اقتباس از پژوهش Design and Stability of Large Storage Tanks and Tall Bins نویسنده Mukesh M Chauhan می‌باشد.

در پایان مولفان از زحمات ارزشمند کلاس اساتید و دانشجویانی که در جمع‌آوری و تدوین نوشتار حاضر کمک‌های شایان داشتند، دادند و سپاسگزاری کرده و امیدوار به بهبود و ارتقاء مطالب مندرج در نوشتار حاضر طبق ترمیمات و پیشنهادات خوانندگان در ویرایش‌های بعدی خواهند بود.