

طراحی مخازن تحت فشار
با کمک نرم افزار PV ELITE

تألیف

امید محمدپور

(عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور)

مرتضی شادکام

رخسار مدی

(عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور)



سرافرازان البرز

طراحی مخازن تحت فشار با کمک نرم افزار PV ELITE

✱ تالیف: امید محمدپور، مرتضی شادکام، رضا احمدی

✱ ناشر: سرافرازان البرز

✱ تعداد صفحات: ۱۸۰ صفحه

✱ نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۷

✱ شابک: ۳-۲۳۳-۳۶۲-۶۰۰-۹۷۸

✱ شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

✱ قیمت: ۱۱۰۰ تومان

کلیه حقوق برای مولف محفوظ است.

سرشناسه	: همدان، امید، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	طراحی مخازن تحت فشار با کمک نرم افزار PV ELITE / تالیف امید محمدپور، مرتضی شادکام، رضا احمدی.
مشخصات نشر	: کرج. سرافرازان البرز، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۰ ص.: موبور، جلد، نمودار.
شابک	: ۳-۲۳۳-۳۶۲-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: مخزن های تحت فشار -- طرح و ساختمان -- نرم افزار
موضوع	: Pressure vessels -- Design and construction -- Software
شناسه افزوده	: شادکام، مرتضی، ۱۳۷۱ -
شناسه افزوده	: احمدی، رضا، ۱۳۶۲ مرداد -
رده بندی کنگره	: TS۳۹۷۲۸۳/م ۴۳۶۰۴۱/۶۸۱
رده بندی دیویی	: ۶۸۱/۴۱۶۰۴۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۲۱۸۲۱۵

مرکز پخش: انتشارات سرافرازان البرز

کرج - رجائی شهر - بلوار مؤذن شرقی - روبروی بانک ملی دانشگاه آزاد - پلاک ۳۲

تلفن: ۰۲۶-۳۴۴۲۱۵۹۵-۳۴۴۵۰۱۵۳-۳۴۲۰۸۵۶۳

پیشگفتار

«قُلْتُ لَيْسَ فِيهِ شَيْءٌ مِنَ الْحِكْمَةِ كَيْفَ خَرَبَ فَعَلَّمُوا وَ عَلَّمُوا وَ تَفَقَّهُوا وَ لَا تَمُوتُوا جَمَالاً فَإِنَّ اللَّهَ لَا يَغْزُرُ عَلَى الْجَهْلِ»

دلی که در آن حکمتی نیست، مانند خانه ویران است. پس بیاموزید و آموزش دهید، بفهمید و نادان از دنیا نروید. براستی که خداوند، بهانه‌ای را برای نادانی نمی‌پذیرد.

پیامبر اکرم (ص)، نهج الفصاحه، صفحه ۶۰۰

حمد و سپاس پروردگاری را سزااست که ما را به خدمتی ناچیز توفیق داد تا گامی کوچک در راه ارتقای سطح علمی میهن عزیزمان برداریم. قطعاً این اثر با عنایت حق و لطف استادانم که در گذشته بر ما منت نهاده و دلسوزانه در مسیر کسب دانش ما را رهنمون بودند، نباشته شده است و اگر کاستی و نقصی در آن هست، متعلق به ماست.

ایران یکی از کشورهای دارای منابع عظیم نفت و گاز بوده و لذا نیاز به ارتقای صنایع این حوزه از جمله استخراج و پالایش نفت و گاز از اهمیت بسزایی برخوردار است. مخازن تحت فشار از مهمترین و پرکاربردترین تجهیزات هستند که در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و سایر صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر با توجه به پیشرفت‌های صنایع و افزایش چشمگیر استفاده از مخازن تحت فشار برای ذخیره‌سازی، نگهداری و استفاده از سیالات ارزشمند مورد نیاز صنایع، اهمیت مساله طراحی، تحلیل و بهینه‌سازی این مخازن بیش از پیش شده است. یکی از جامع‌ترین کدهای طراحی مخازن تحت فشار، کد A. ME sec. VIII Div. 1 است که استفاده از آن در کشور ما نیز بسیار فراگیر می‌باشد. اگرچه درک درست مفاهیم این کد از جمله الزامات طراحی مخازن تحت فشار است، لیکن حجم گسترده روابط و شرایط و حالت‌های بسیار متنوع در طراحی بخش‌های مختلف مخازن تحت فشار، منجر به طولانی شدن فرایند طراحی می‌شود. به همین منظور استفاده از نرم‌افزارهایی که قادر به انجام این حجم گسترده محاسبات باشند، بسیار مفید خواهد بود.

شرکت COADE برای طراحی مخازن تحت فشار دو برنامه کاربردی به نام‌های PV ELITE و CODECALE ارائه نموده است. نرم افزار PV ELITE علاوه بر دارا بودن کلیه قابلیت‌های CODECALE دارای قابلیت‌هایی برای محاسبات مربوط به مخازن بزرگتر نیز می‌باشد. درواقع نرم افزار PV ELITE ابزاری قدرتمند برای طراحی مخازن

تحت فشار و مبدل‌های حرارتی براساس استاندارد ASME است. امروزه استفاده از این نرم‌افزار به فرآیند طراحی و تحلیل مخازن تحت فشار سرعت و دقت بیشتری داده است. این نرم افزار شامل بانک اطلاعات مواد و اطلاعات مفید دیگری بوده و امکانات طراحی کامل مخازن تحت فشار با در نظر گرفتن اثرات انواع بارگذاری‌ها (مانند باد و زلزله)، ترکیب بارهای جانبی با فشار موجود برای طراحی، طراحی پایه‌ها و الحاقیات مخازن تحت فشار و ... را دارا می‌باشد.

این اثر با هدف آموزش و توانمندسازی سرمایه‌های انسانی برای طراحی مخازن تحت فشار، آنالیز و تحلیل‌های پیشرفته مرتبط و بهبود مخازن، به رشته تحریر درآمده است. امید است با نگارش این اثر ناچیز گامی هرچند کوچک در جهت ارتقاء دانش فنی مهندسان در زمینه مخازن تحت فشار برداشته باشیم. لازم به ذکر است این اثر برای کلیه مهندسان واحدهای عملیاتی، بازرسان، کارفرمایان و سازندگان مخازن تحت فشار و نیز دانشجویان رشته‌های مهندسی مکانیک، شیمی و مواد که به بحث طراحی مخازن تحت فشار علاقمند می‌باشند، مفید واقع می‌گردد. نظرات و پیشنهادهای شما، راهنمای ما جهت ارتقاء سطح کیفی کتاب در چاپ‌های بعدی خواهد بود.

پیشنهاد می‌شود قبل از مطالعه کتاب با نرم‌افزار را طبق راهنمای نصب موجود در لوح فشرده نصب نموده و محتوای کتاب را بر سمن پیاده‌سازی در محیط نرم‌افزار مطالعه نمایید. لازم به ذکر است که جهت رفاه حال خوانندگان محترم به همراه کتاب یک لوح فشرده از نرم افزار PV ELITE نسخه ۲۰۱۵ به صورت تابلید نویسنده می‌باشد، ارائه شده است.

در پایان بر خود لازم می‌دانیم از زحمات اساتید بزرگداری که در نگارش این اثر همفکری و راهنمایی نموده و ما را در غنی شدن آن مساعدت نموده‌اند سپاسگزاری نماییم. همچنین از پرسنل محترم انتشارات سرافرازان البرز نیز، که عهده‌دار امور مربوط به چاپ و نشر کتاب بوده‌اند، صمیمانه تشکر می‌کنیم.

محمدپور، شادکام، احمدی

بهار ۱۳۹۷

فهرست مطالب

فصل اول: شروع کار با نرم افزار.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ محیط نرم افزار.....	۲
۱-۲-۱ Main منوی.....	۲
فصل دوم: طراحی المان‌های اصلی.....	۱۹
۱-۲ مقدمه.....	۱۹
۲-۲ پوسته.....	۱۹
۳-۲ کلگی‌ها.....	۲۴
۱-۳-۲ کلگی بیضوی.....	۲۵
۲-۳-۲ کلگی کروی.....	۲۷
۳-۳-۲ کلگی شبه کروی.....	۲۷
۴-۳-۲ کلگی مخروطی.....	۲۹
۵-۳-۲ کلگی مسطح جوشکاری شده.....	۳۲
۴-۲ فلنج‌های بدنه و فلنجهای کور.....	۳۵
۵-۲ تنظیمات سایر فلنج‌ها.....	۴۴
فصل سوم: طراحی المان‌های فرعی.....	۴۷
۱-۳ رینگ‌های تقویتی.....	۴۷
۲-۳ نازل‌ها.....	۴۸
۱-۲-۳ تحلیل بارگذاری نازل.....	۵۶
۲-۲-۳ آنالیز خمستگی.....	۵۸
۳-۳ المان‌های وزنی.....	۵۸

۵۹	۴-۳ نیرو و ممان
۶۱	۵-۳ سکوها
۶۲	۶-۳ پکینگ
۶۳	۷-۳ سینی ها
۶۵	۸-۳ سیال
۶۷	۹-۳ بایق
۶۸	۱۰-۳ بیش (آستر)
۶۹	۱۱-۳ زکت ایم لود
۷۰	۱۲-۳ کلیپ
۷۱	۱۳-۳ Lifting Lug
۷۳	فصل چهارم: اطلاعات عمومی مخزن
۷۳	۱-۴ اطلاعات طراحی
۷۷	۲-۴ تنظیمات حالت بارها
۸۳	۳-۴ تنظیمات بار باد
۸۳	۱-۳-۴ تنظیمات آنالیز باد بر اساس ASCE-93
۸۵	۲-۳-۴ تنظیمات آنالیز باد بر اساس ASCE-95
۸۷	۳-۳-۴ تنظیمات آنالیز باد بر اساس UBC
۸۸	۴-۴ تنظیمات بار زلزله
۸۸	۱-۴-۴ تنظیمات آنالیز زلزله بر اساس UBC 1997
۹۱	فصل پنجم: طراحی انواع تکیه گاه ها در مخازن تحت فشار
۹۱	۱-۵ طراحی تکیه گاه مخازن عمودی (دامن شکل)
۹۵	۲-۵ طراحی تکیه گاه مخازن افقی (تکیه گاه زینی)

۳-۵ طراحی تکیه‌گاه پایه مخازن عمودی.....	۹۸
۴-۵ طراحی گوشک برای مخازن عمودی.....	۱۰۳
فصل ششم: تحلیل مدل.....	۱۰۵
۱-۶ جعبه ابزار Analyze.....	۱۰۵
۲-۶ بررسی نتایج خروجی نرم‌افزار.....	۱۰۵
فصل هفتم: مثال‌های کاربردی.....	۱۱۱
۱-۷ مدل ری‌تک مخزن عمودی با تکیه‌گاه پایه.....	۱۱۱
۲-۷ مدل‌سازی یک مخزن افقی با تکیه‌گاه‌های زینی شکل (شماره ۱).....	۱۲۶
۳-۷ مدل‌سازی یک مخزن عمودی با تکیه‌گاه دامن شکل.....	۱۴۷
۴-۷ مدل‌سازی یک مخزن افقی با تکیه‌گاه‌های زینی شکل (شماره ۲).....	۱۷۰
منابع.....	۱۸۰