

تئوری ساختاری

نگرش نوین در طراحی و مهندسی

تألیف:

دکتر مجید عمیدپور

مهندس مرتضی مهرگو

انتشارات دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی



سرشناسه	: عمیدپور، مجید، ۱۳۴۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: تئوری ساختاری: نگرشی نوین در طراحی و مهندسی / تالیف مجید عمیدپور، مرتضی مهرگو.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: [۸]، ۳۹۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۶۰۰۰۰ ریال 978-600-6383-20-0 :
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: به ناشر شناسه بدهید. لطفاً با توجه به موضوع ساخته شده رده ها را اصلاح بفرمایید.
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۲۶۳] - ۲۷۷.
عنوان دیگر	: نگرشی نوین در طراحی و مهندسی.
موضوع	: آنزیریه ساختاری
موضوع	: طراحی مهندسی
شناسه افزوده	: مهرگو، مرتضی، ۱۳۶۴ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۷۸۴/۹۵۷۲۲۶۵ T
رده بندی دیویی	: ۶۳۱/۴۰۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۷۰۱۰۵۹

نام کتاب: تئوری ساختاری: نگرشی نوین در طراحی و مهندسی

نویسنده: دکتر مجید عمیدپور، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، مرتضی مهرگو

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

ویرایش: اول

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: اسفند ماه ۱۳۹۰

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۶۰۰۰ تومان

کد کتاب: ۳۰۶

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۸۳-۲۰-۰

ISBN: 978-600-6383-20-0

طراح روی جلد: لطیف احمدپور

ویراستار: لطیف احمدپور

لیتوگرافی و چاپ: امیر نقش

صحافی: امیر نقش

آدرس و تلفن مرکز پخش و فروش: خیابان ولیعصر (عج)، بالاتر از میدان ونک، تقاطع میرداماد، روبروی ساختمان اسکان (۰۲۱-۸۸۷۷۲۲۷۷)

(حق چاپ برای ناشر محفوظ است)

فصل اول : مقدمه‌ای بر تئوری ساختاری

- ۱.۱. معرفی و تاریخچه تئوری ساختاری ۱
- ۲.۱. چرا قانون ساختارها یک قانون فیزیکی می‌باشد؟ ۳
- ۳.۱. قانون ساختارها، تقسیم دودویی و اسولتنس ۴
- ۴.۱. برخی از کاربردهای تئوری ساختاری ۱۳
- ۵.۱. مقایسه بین ترمودینامیک و تئوری ساختارها ۱۴

فصل دوم : ساختارهای درختی

- ۱.۲. ساختار درختی ۱۷
- ۲.۲. مسائل دستیابی نقطه - سطح ۲۱
- ۱.۲.۲. الگوی خیابان‌ها و شهرها ۲۱
- ۱.۲.۲. الگوی جریان انتقال حرارت ۳۴

فصل سوم : ساختارهای جریانی ساده

- ۱.۳. جریان بین دو نقطه ۴۳
- ۱.۱.۳. توزیع بهینه بازگشت ناپذیری ۴۳
- ۲.۱.۳. سطح مقطع کانال ۴۶
- ۲.۳. تقسیم‌بندی داخلی برای انتقال حرارت جابه‌جایی ۵۰
- ۱.۲.۳. تقابل دو حد نهایی سیستم در طراحی ۵۰
- ۲.۲.۳. تقسیم‌بندی کوچک ۵۳
- ۳.۲.۳. تقسیمات بزرگ ۵۵
- ۴.۲.۳. تقسیمات بهینه ۵۶

۵۸	۵.۲.۳. صفحات و سیلندرهاى متناوب
۶۱	۳.۳. تقسیمات داخلی برای انتقال حرارت اجباری
۶۱	۱.۳.۳. تقسیمات کوچک
۶۲	۲.۳.۳. تقسیمات بزرگ
۶۴	۳.۳.۳. تقسیمات بهینه
۶۵	۴.۳.۳. صفحات، سیلندرها و پره‌های میله‌ای متناوب
۶۸	۴.۳. روش تقاطع مجانب‌ها

فصل چهارم: شبکه‌های درختی برای جریان سیال

۷۳	۱.۴. نسبت بهینه در ساختارهای T-شکل و Y-شکل
۸۰	۲.۴. اندازه‌های بهینه
۸۵	۳.۴. ساختار درختی بین یک نقطه و یک دایره
۸۷	۱.۳.۴. یک مرحله تقسیم
۹۱	۲.۳.۴. تعداد دلخواه و آزاد تقسیمات ساحه‌ای
۹۹	۴.۴. بازدهی در مقایسه با آزادی تغییر و تحول
۱۰۳	۵.۴. ساختارهای درختی با طول حداقل
۱۰۴	۱.۵.۴. حداقل طول در یک صفحه
۱۰۶	۲.۵.۴. حداقل طول در سه بعد
۱۰۸	۳.۵.۴. حداقل طول‌ها در یک دیسک
۱۱۳	۶.۴. راهبردهایی برای طراحی سریعتر
۱۱۳	۱.۶.۴. کوچک‌سازی (مینیاوری‌سازی) ساختار
۱۱۶	۲.۶.۴. درخت‌های بهینه در مقابل درختان با حداقل طول
۱۱۹	۳.۶.۴. زوایای ۷۵ درجه
۱۲۰	۷.۴. درخت‌های بین یک نقطه و یک سطح
۱۳۰	۸.۴. عدم تقارن

فصل پنجم: ساختارهایی برای انتقال حرارت رسانش

۱۳۴. ۱.۵. ساختارهای درختی به منظور خنک کاری یک سطح دیسک شکل
۱۳۵. ۱.۱.۵. المان حجمی
۱۴۱. ۲.۱.۵. مواد رسانا با شکل بهینه
۱۴۳. ۳.۱.۵. یک مرحله تقسیم شاخه‌ای
۱۵۳. ۲.۵. ساختارهای درختی با حلقه
۱۵۳. ۱.۲.۵. یک حلقه، یک مرحله تقسیم شاخه‌ای
۱۵۹. ۲.۲.۵. یک مرحله تقسیم شعاعی به همراه یک حلقه
۱۶۲. ۳.۲.۵. دو حلقه با اندازه متفاوت و دو مرحله تقسیم شاخه‌ای

فصل ششم: ساختارهای چند مقیاسی

۱۷۰. ۱.۶. پخش منابع تولید حرارت که با جابه‌جایی طبیعی خنک می‌گردند
۱۸۲. ۲.۶. توزیع منابع گرمایش که با جابه‌جایی اجباری خنک می‌گردند
۱۸۶. ۳.۶. صفحات با چند مقیاس در جابه‌جایی اجباری
۱۸۷. ۱.۳.۶. اجبار نمودن کل جریان به منظور به دست آوردن کار
۱۹۱. ۲.۳.۶. انتقال حرارت
۱۹۲. ۳.۳.۶. اصطکاک سیال
۱۹۳. ۴.۳.۶. دانسیته نرخ انتقال حرارت: کوچکترین مقیاس
۱۹۵. ۴.۶. صفحات چند مقیاسی و فاصله بین آن‌ها برای جابه‌جایی طبیعی

فصل هفتم: طراحی آب شیرین کن خورشیدی

۱۹۹. ۱.۷. مقدمه
۲۰۱. ۲.۷. آب شیرین کن‌های خورشیدی
۲۰۳. ۳.۷. اصول فرآیند رطوبت‌زنی و رطوبت‌زدایی هوا
۲۰۳. ۱.۳.۷. بخش رطوبت‌زنی

۲۰۵	۲.۳.۷. رطوبت‌زدایی
۲۰۵	۳.۳.۷. منبع حرارتی
۲۰۷	۴.۷. روش‌های اجرایی آب شیرین کن HD خورشیدی
۲۰۷	۱.۴.۷. واحد HD با گرمایش آب
۲۰۹	۲.۴.۷. واحد HD با گرمایش هوا
۲۱۰	۵.۷. شیشه‌سازی و بهینه‌سازی آب شیرین کن HD
۲۱۶	۶.۷. نتایج بهینه‌سازی
۲۱۶	۱.۶.۷. تاثیر تغییرات حجم کل بر روی پارامترهای طراحی
۲۲۶	۲.۶.۷. تاثیر دمای آب گرم و سرد ورودی بر روی پارامترهای طراحی
۲۲۸	۳.۶.۷. بررسی تاثیر ارتفاع برج
۲۳۲	۷.۷. نتیجه‌گیری

فصل هشتم: طراحی مبدل پوسته-لوله‌ای با استفاده از تئوری ساختاری

۲۳۶	۱.۸. مبدل پوسته-لوله‌ای ساختاری
۲۳۶	۲.۸. کمینه‌کردن سطح انتقال حرارت به کار رفته در ساخت مبدل
۲۳۷	۱.۲.۸. ایده‌های نوین در طراحی مبدل‌های حرارتی
۲۳۹	۳.۸. مقایسه مبدل ساختاری با انواع معمول
۲۳۹	۴.۸. تعریف مساله
۲۴۵	۵.۸. طراحی بهینه مبدل ساختاری و تعیین مقادیر بهینه ۲ و ۳
۲۴۷	۶.۸. بهینه‌سازی مبدل پوسته-لوله با نگاه اقتصادی با استفاده از تئوری ساختاری
۲۵۴	۷.۸. روابط مبدل پوسته و لوله‌ای
۲۵۶	۸.۸. روابط مبدل پوسته و لوله‌ای ساختاری
۲۵۷	۹.۸. متغیرهای تصمیم‌گیری و تابع هدف در فرآیند بهینه‌سازی
۲۵۹	۱۰.۸. ساختار الگوریتم
۲۶۱	۱۱.۸. مورد مطالعاتی



www.ketab.ir

پیشگفتار

این کتاب بیانگر روش طراحی نوینی است که اخیراً در چند کشور دنیا مورد توجه قرار گرفته و توسعه داده شده است. این روش طراحی، روشی نوین و ابتکاری است که اساس آن بر تئوری ساختاری بنا نهاده شده است. دیدگاه تئوری ساختاری تولید هندسه و طرح اصلی سیستم جریانی به منظور تولید سیستم‌هایی با حداقل مقاومت جریانی می‌باشد. این ساختار و شکل جریان بر مبنای قانون فیزیکی ساده‌ای بدست می‌آید که قانون ساختاری نامیده می‌شود.

این قانون اولین بار در سال ۱۹۹۶ بیان شد و تاکنون در چند دانشگاه معتبر دنیا مورد بررسی و استفاده قرار گرفته است. هرچند زمان زیادی از ظهور این روش نمی‌گذرد اما با تکیه بر مباحث بیانی به کار گرفته شده در قانون ساختاری، توسعه‌ی نسبتاً خوبی یافته است.

تئوری ساختاری یک روش طراحی کلی است بدین ترتیب که طراحی را بر مبنای اصول اولیه شروع کرده و در نهایت ساختار بهینه‌ای را برای سیستم جریانی تولید می‌کند. منظور از سیستم جریانی، هر نوع سیستمی است که در آن نوعی از جریان وجود داشته باشد؛ مانند انواع سیستم‌های کاربردی در صنایع و مهندسی، سیستم انتقال اطلاعات، شبکه‌های حمل و نقل شهری، سیستم‌های تأسیسات شهری و ساختارهای انتقال خون و مواد در بدن موجودات زنده. لذا طراحی ساختاری روشی است که تقریباً در تمامی زمینه‌های طراحی می‌تواند به کار گرفته شود.

نیاز امروز کشور به تولید علم و استفاده از ابزارهای توانمند در جهت پیشرفت و توسعه و اینکه یکی از مهمترین نتایج بکارگیری این روش تولید سیستم‌هایی با حداقل بازگشت‌ناپذیری (بازدهی بالا) و در نتیجه تولید بالاتر و مصرف انرژی کمتر است. ما را بر آن داشت تا کتاب حاضر را که مجموعه‌ای از فصول پایه‌ای طراحی ساختاری و همچنین تجارب علمی و فنی چندین ساله مؤلفین از دوران تحصیل و تدریس در این زمینه را در برمی‌گیرد، تهیه و تدوین نماییم.

البته این کتاب اولین کتابی است که در زمینه طراحی با تکیه بر تئوری ساختاری و د
نگرش طراحی مهندسی تهیه و تدوین می‌شود و امیدواریم در آینده‌ای نزدیک سایر
مطالب مرتبط را نیز منتشر نماییم.

در پایان از تمام عزیزانی که ما را در تهیه، تدوین، چاپ و نشر این کتاب همراهی و
مساعدت نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

www.ketab.ir