

کزین برتر اندیشه برنگذرد

به نام خداوند جان و خرد

خداوند روزی ده رهنمای

خداوند نام و خداوند جای

مکانیزم ها و تجهیزات مکانیکی

مرجع کاربردی برای مهندسان و ماشین سازان

ترجمه از ویرایش پنجم

مؤلف: NEIL SCLATER

مترجم: مهندس اکبر شیرخورشیدیان

سرشناسه	اسکلاتر، نیل : Sclater, Neil
عنوان و نام پدیدآور	مکانیزم‌ها و تجهیزات مکانیکی - مرجع کاربردی برای مهندسان و ماشین‌سازان / مولف [نیل اسکلاتر]؛ مترجم اکبر شیرخورشیدیان
مشخصات نشر	تهران : طراح، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۵۴۴ ص؛ مصور، جدول
شابک	978-964-2917-95-2
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	عنوان اصلی : Mechanisms and mechanical devices sourcebook
موضوع	حرکت مکانیکی
موضوع	Mechanical movements :
شناسه افزوده	شیر خورشیدیان، اکبر، ۱۳۳۸ - ، مترجم
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۵ م۵الف / TJ۱۸۱
رده‌بندی دیویی	۶۲۱/۰۱۱
شماره کتابشناسی ملی	۴۴۵/۱۶۷

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان، مصوب ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف، ناشر نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۲۹۱۷-۹۵-۲
ISBN 978-964-2917-95-2



نشر طراح

- نام کتاب : مکانیزم‌ها و تجهیزات مکانیکی مرجع کاربردی برای مهندسان و ماشین‌سازان
- مولف : NEIL SCLATER
- مترجم : مهندس اکبر شیرخورشیدیان
- ناشر : طراح
- صفحه آرایي : فاطمه نیکبختیان
- تیراژ : ۲۰۰ جلد
- نوبت چاپ : اول، پاییز ۱۳۹۵

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

مرکز پخش و فروش : خیابان انقلاب - روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه دوم واحد ۵۰۶ و ۲۰۸

(تلفن: ۷۹۹۹ ۶۶۴۶ و ۶۶۹۵۱۸۳۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱ - ۰۲۱ - فکس: ۳۶۲۶ ۶۶۹۵ - ۰۲۱ و ۰۹۱۲ ۱۱۲ ۱۱۲ ۳)

مقدمه مولف

مکانیکی خود کوک شونده، پایدارکننده‌های ژيروسکوپی در خودروها و فیوزهای مکانیکی در مهمات و موشک‌ها.

بسیاری از شکل‌ها و مثال‌ها از مجلات و کتاب‌های مهندسی پنجاه سال اخیر جمع‌آوری شده‌اند و برخی شکل‌ها نیز توسط مولف رسم شده است. مولف در انتخاب و ارایه مطالب این کتاب به گونه‌ای عمل کرده است که یک مجموعه با ارزش، کاربردی و ضروری از مکانیزم‌ها در اختیار خواننده قرار گیرد.

در فصل اول کتاب اصول فیزیکی مربوط به مکانیزم‌ها شرح داده شده است. فصل دوم به روش‌های کنترل حرکت و سیستم‌های کنترل پرداخته است. مختصری از روبات‌های ثابت و متحرک در فصل سوم آورده شده است.

در فصل چهارم روش‌های تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر توضیح داده شده است. فصل هفدهم درباره مدل‌سازی کامپیوتری و کاربردهای آن است و در فصل هجدهم، روش‌های نمونه‌سازی سریع معرفی شده‌اند. در فصل نوزدهم نیز به میکروماشین‌ها که یک زمینه بسیار جدید در مهندسی است پرداخته شده است. در بقیه فصل‌های میانی نیز انواع مکانیزم‌های مکانیکی رایج که کاربردهای وسیعی دارند، معرفی و شرح داده شده‌اند.

این کتاب یک مرجع مهندسی است که مکانیزم‌ها و تجهیزات مکانیکی گذشته، حال و آینده را معرفی می‌کند. به جای ارایه تئوری و مبانی ریاضی مکانیزم‌ها که در اغلب کتاب‌های مهندسی وجود دارد، در این کتاب به معرفی و شرح عملکرد مکانیزم‌ها پرداخته شده است. خواننده این کتاب، بدون نیاز به هیچگونه سابقه در زمینه مهندسی مکانیک می‌تواند با مراجعه به صدها شکل و مثال ارایه شده در کتاب، مکانیزم‌های بسیاری را بشناسد و از آنها برای طراحی ماشین‌آلات و تجهیزات ایده بگیرد. با مراجعه به بخش‌های مختلف این کتاب می‌توان راه‌حل‌های مکانیکی جالبی برای کارها پیدا کرد، که بسیاری از آنها به ذهن نمی‌آیند، مگر اینکه یک دستگاه یا تجهیزات را دمونتاژ کرده و عملکرد آن را بررسی نمود. البته امر به مدارات الکتریکی و کامپیوتر جایگزین بسیاری از مکانیزم‌های مکانیکی شده‌اند و ضمن اینکه قیمت محصول نهایی کاهش یافته، قابلیت اطمینان و طول عمر آن ارتقاء یافته است.

شاید به نظر برسد که رفته‌رفته تجهیزات الکترونیکی مکانیزم‌ها را می‌گیرند، ولی واقعیت این است که نیاز به وسایل و قطعات مکانیکی همواره وجود خواهد داشت. حتی در مواردی که یک مشابه الکترونیک برای یک مکانیزم موجود باشد نیز، در بعضی موارد و به دلایل خاص هنوز سیستم مکانیکی ترجیح داده می‌شود، مثلاً ساعت‌های مچی

فصل ۴ مکانیزم‌های تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر (۶۷-۷۵)

۶۷	۱-۴ مقدمه
۷۲	۲-۴ موتور استرلینگ چیست؟
۷۴	۳-۴ اصطلاحات رایج در زمینه توربین‌های بادی

فصل ۵ اتصالات بازویی (۷۷-۱۱۹)

۷۷	۱-۵ مکانیزم‌های چهار بازویی و کاربردهایشان
۸۰	۲-۵ هفت مکانیزم بازویی برای جابه‌جایی قطعات
۸۲	۳-۵ پنج نوع اهرم‌بندی برای ایجاد حرکت‌های مستقیم‌الخط
۸۴	۴-۵ شش مکانیزم جمع‌شونده و بازشونده
۸۵	۵-۵ چهار مکانیزم بازویی برای حرکات مختلف
۸۶	۶-۵ اهرم‌بندی‌ها برای کم کردن یا زیاد کردن سرعت حرکت‌های خطی
۸۸	۷-۵ اهرم‌بندی‌ها برای چند برابر کردن حرکت‌های کوتاه
۹۰	۸-۵ استفاده از بازوهای موازی در مکانیزم‌ها
۹۲	۹-۵ چند برابر کردن کورس و نیروی حرکتی
۹۵	۱۰-۵ هیجده نوع مختلف از مکانیزم‌های اختلافی
۹۷	۱۱-۵ مکانیزم‌های چهار بازویی فضایی
۹۹	۱۲-۵ هفت نوع از محرکه‌های سه بعدی
۱۰۴	۱۳-۵ استفاده از اهرم‌بندی زانویی در مکانیزم‌های مختلف
۱۰۷	۱۴-۱ استفاده از بازوهای لولایی و بوش‌های لایه‌ای پیچشی برای ایجاد یک شروع آرام
۱۰۸	۱۵-۵ درجه‌ها، تره‌های تسمه‌ای
۱۱۰	۱۶-۵ طراحی بازوهای انگ و نوسانی برای انتقال بهینه‌ی نیرو
۱۱۳	۱۷-۵ مکانیزم‌های تغذیه‌کننده برای ایجاد حرکت‌های زاویه‌ای
۱۱۴	۱۸-۵ مکانیزم‌های تغذیه با حرکت‌های منحنی شکل
۱۱۷	۱۹-۵ قاعده‌ی رابرتز (ROBERTS) برای پیدا کردن مدل‌های مختلف مکانیزم‌های چهار بازویی
۱۱۹	۲۰-۵ مکانیزم‌های بازویی لنگ - لغزنده

فصل ۶ چرخنده‌ها و مکانیزم‌های وابسته (۱۲۱-۱۷۲)

۱۲۱	۱-۶ ترکیب چرخنده و چرخ لنگ در گردش‌های پله‌ای سریع
-----	--

فصل ۱ اصول مکانیزم‌ها (۱-۲۴)

۱	۱-۱ مقدمه
۱	۲-۱ اصول فیزیکی مکانیزم‌ها
۲	۳-۱ سطح شیب‌دار
۲	۴-۱ سیستم‌های قرقره و کابل
۳	۵-۱ جک بالابرنده پیچی
۳	۶-۱ اهرم‌ها
۵	۷-۱ مکانیزم‌های بازویی
۹	۸-۱ مکانیزم‌های خاص
۱۱	۹-۱ چرخنده‌ها و گیربکس‌ها
۱۶	۱۰-۱ سیستم پولی و تسمه
۱۶	۱۱-۱ سیستم زنجیر و چرخ زنجیر
۲۰	۱۲-۱ مکانیزم‌های بادامکی
۲۲	۱۳-۱ مکانیزم‌های کلاچ
	۱۴-۱ شرح اصطلاحات عمومی در مکانیک

فصل ۲ سیستم‌های کنترل حرکت (۲۵-۴۷)

۲۵	۱-۲ کلیات سیستم‌های کنترل حرکت
۳۲	۲-۲ شرح واژه‌ها و اصطلاحات سیستم‌های کنترل
۳۸	۳-۲ با استفاده از قطعات مکانیکی استاندارد می‌توان سیستم‌های کنترل حرکت مختلف درست کرد
۳۶	۴-۲ سروموتورها، موتورهای پله‌ای و عملگرهای مورد استفاده در سیستم‌های کنترل حرکت
۴۱	۵-۲ سنسورهای مورد استفاده در سرو سیستم‌ها
۴۵	۶-۲ سولنویید و کاربردهایش

فصل ۳ روبات‌های ثابت و متحرک (۴۹-۶۶)

۴۹	۱-۳ مقدمه
۴۹	۲-۳ روبات‌های صنعتی
۵۴	۳-۳ چهار نوع روبات صنعتی ساخت شرکت ABB
۵۵	۴-۳ روبات‌های متحرک مستقل و نیمه مستقل
۵۵	۵-۳ معرفی چند روبات متحرک پیشرفته
۶۰	۶-۳ اصطلاحات رایج در روباتیک
۶۳	۷-۳ روبات بالارونده با چهارپا
۶۳	۸-۳ روبات عنکبوتی با قابلیت حرکت روی تارهای سیمی
۶۴	۹-۳ روبات کوهنورد با حمایت کابلی
۶۵	۱۰-۳ روبات جهنده با شش پا با قابلیت هدایت جهش

۱۷۶	۳-۷ مکانیزم‌های ایجادکننده منحنی بادامک‌ها
۱۸۳	۴-۷ پانزده طرح برای مکانیزم‌های بادامکی
۱۸۵	۵-۷ بادامک‌ها برای منظور خاص
۱۸۷	۶-۷ بادامک‌های با تاخیر قابل تنظیم
۱۸۸	۷-۷ مکانیزم‌های چرخ ژنوا
۱۹۲	۸-۷ محرکه‌های چرخ ژنوا اصلاح شده
۱۹۴	۹-۷ سینماتیک چرخ‌های ژنوا خارجی
۱۹۷	۱۰-۷ سینماتیک چرخ‌های ژنوا داخلی
	۱۱-۷ چرخ‌های ستاره‌ای، مکانیزم رقیب چرخ‌های ژنوا برای ایجاد حرکات گردشی پله‌ای
۲۰۱	۱۲-۷ مکانیزم تغییر سرعت دندانه‌دار
۲۰۴	۱۳-۷ گردش پله‌ای با استفاده از چرخ ضامن دندانه‌دار
۲۰۵	۱۴-۷ چرخ‌های بدون دندانه
۲۰۶	۱۵-۷ تحلیل چرخ‌های ضامن دندانه‌دار

فصل ۸ کلاچ‌ها و ترمزها (۲۰۹-۲۳۷)

۲۰۹	۱-۸ دوازده طرح کلاچ با کنترل خارجی و داخلی
۲۱۱	۲-۸ کلاچ‌های لغزشی فنر پیچی شده
	۳-۸ لغزش کنترل شده، کاربردهای جدید را برای کلاچ‌های فنری ایجاد می‌کند
۲۱۴	۴-۸ استفاده از نوار مارپیچ برای درگیری محکم
۲۱۵	محورهای کلاچ‌های لغزشی یک جهته
	۵-۸ رکیب کلاچ‌های لغزشی و دو جهته برای کنترل
۲۱۶	۶-۸ کاربردهای لغزشی (اصطکاکی) قابلیت‌های متنوعی در طرح‌ها ارائه می‌کنند
۲۱۸	۷-۸ فشار گاز در تمام صفحه کلاچ برای انتقال گشتاور ثابت
۲۱۹	۸-۸ هفت نوع کلاچ لغزشی
۲۲۱	۹-۸ استفاده از غلنگ‌های گوه‌ای فنردار در کلاچ‌های یک جهته
۲۲۲	۱۰-۸ جزئیات چند نوع کلاچ مختلف
۲۲۳	۱۱-۸ ده روش به کارگیری کلاچ‌های لغزشی یک جهته
۲۲۵	۱۲-۸ کاربردهای کلاچ‌های با قطعات گوه‌ای
۲۲۸	۱۳-۸ شش نوع کلاچ کوچک برای انجام کارهای دقیق
۲۳۰	۱۴-۸ دوازده نوع مختلف از کلاچ‌های ایستگاهی
۲۳۲	۱۵-۸ دوازده کاربرد برای کلاچ‌ها و ترمزهای الکترومغناطیسی
۲۳۵	

۲-۶	طرح‌های غیر عادی در جعبه‌دنده خورشیدی
۱۲۲	برای ایجاد حرکت‌های پله‌ای یکنواخت
۳-۶	مکانیزم چرخ‌دنده سیکلوئیدی برای کنترل کورس حرکت پمپ
۱۲۵	تغییر حرکت دورانی به حرکت خطی
۱۲۶	استفاده از گیربکس خورشیدی با موتور دابل
۱۲۶	برای ایجاد ایمنی و سرعت دوگانه
۱۲۷	مکانیزم‌های هیپوسیکلوئید
۱۳۰	پنج مکانیزم با استفاده از جعبه‌دنده کاردان
۱۳۲	محرکه‌های اختلافی کنترل شده
۹-۶	استفاده از چرخ‌دنده‌های پیشانی قابل انعطاف
۱۳۳	برای جعبه‌دنده کاهنده با نسبت بسیار زیاد
۱۳۴	نوسان‌کننده دورانی جمع و جور
۱۳۶	سیستم‌های جعبه‌دنده خورشیدی
۱۴۳	چرخ‌دنده‌های غیر دایره‌ای
۱۳-۶	چرخ‌دنده‌ها، چرخ زنجیرها و ضامن‌های دندانه‌دار پرس شده برای کارهای سبک
۱۴۹	مکانیزم‌های جابه‌جاکننده برای چرخ‌دنده و کلاچ‌ها
۱۵۶	کاربردهای چرخ‌های حلزونی دوقلو
۱۵۷	محاسبه‌ی ماشینکاری چرخ‌دنده‌های مخروطی و مارپیچ و هیپنوئید با محور دو طرفه
۱۷-۶	یک روش ماشین‌کاری بهبود یافته برای ساخت پیچ حلزونی استوانه‌ای و چرخ حلزونی پیشانی
۱۵۸	خروجی یک جهته از جعبه‌دنده کاهنده‌ی سرعت
۱۵۹	طراحی مکانیزم‌های پنج بازویی چرخ‌دنده‌ای
۱۶۱	معادلات لازم برای طراحی مکانیزم‌های سیکلوئیدی چرخ‌دنده‌ای
۱۶۵	به وجود آوردن مسیرهای تقریباً مستقیم‌الخط
۱۶۶	طراحی برای ایجاد توقفات
۱۶۷	منحنی‌ها و معادلات طراحی جدید برای مکانیزم‌های ترکیبی چرخ‌دنده - لغزنده
۱۶۸	

فصل ۷ بادامک‌ها، چرخ‌های ژنوا و چرخ‌های ضامن (۱۷۳-۲۰۷)

۱-۷	جعبه‌دنده خورشیدی کنترل‌شونده توسط بادامک
۱۷۳	مکانیزم‌های افزایش دهنده کورس بادامک‌ها
۱۷۴	

فصل ۹ قفل‌ها، گیره‌ها و ضامن‌ها

(۲۶۲-۲۳۹)

۱-۹ شانزده مکانیزم با استفاده از ضامن، زانویی و

۲۳۹ اهرم ماشه‌ای

۲-۹ چهارده مکانیزم با عملکرد سریع فتری

۲۴۱

۳-۹ ضامن‌های کنترل از راه دور

۲۴۵

۴-۹ مکانیزم اتصال‌دهنده زبانه‌دار که به سادگی قفل

و آزاد می‌شود

۲۴۶

۵-۹ این قلاب مدرن می‌تواند بار را به صورت

اتوماتیک آزاد نماید

۲۴۶

۶-۹ پین قفل کن با امکان آزادشدن سریع و بدون

خطا با استفاده از ساچمه

۲۴۷

۷-۹ ترمز اتوماتیک برای تحویل به هنگام قطع شدن

گشتاور محرک

۲۴۸

۸-۹ مکانیزم گیره لولایی برای گرفته خیل محکم

اجسام

۲۴۸

۹-۹ ضامن با نیروهای عمود برهم

۲۴۹

۱۰-۹ مکانیزم‌های آزادکننده سریع

۲۵۰

۱۱-۹ استفاده از آلیاژ حافظه‌دار برای

قفل‌کردن و آزادکردن ضامن‌ها

۲۵۱

۱۲-۹ فنر حلقه‌ای برای نگهداشتن بالابر صفحه‌ای در

هر وضعیت

۲۵۲

۱۳-۹ استفاده از فک‌های بادامکی و سیلندر

هیدرولیکی برای گرفتن قطعات صفحه‌ای شکل

۲۵۳

۱۴-۹ گیره‌های با عملکرد سریع برای استفاده در

ماشین‌آلات و قیود

۲۵۴

۱۵-۹ مکانیزم‌های بستن اصطکاکی و اصول طراحی

آنها

۲۵۶

۱۶-۹ طراحی ضامن‌های فتری برای متوقف کردن

حرکت‌های مکانیکی

۲۵۸

۱۷-۹ دوازده روش نگهداشتن برای تنظیم و محکم

کردن قطعات

۲۶۰

۱۸-۹ فیکسچرها و سه نظام‌های فتری

۲۶۲

فصل ۱۰ تسمه‌ها و زنجیرها

(۲۷۸-۲۶۳)

۱-۱۰ محرکه‌های تسمه‌ای و زنجیری برای ایجاد

۲۶۳ سرعت متغیر

۲۶۷

۲-۱۰ انتقال حرکت توسط تسمه‌های مرکب

۳-۱۰ تغییر فاصله مرکز محورهای گردان با ثابت

نگهداشتن نسبت سرعت

۲۷۰

۴-۱۰ قرار دادن موتور روی یک پایه لولایی برای

کنترل اتوماتیک کشش تسمه

۶۷۱

۵-۱۰ ده نوع زنجیر غلتک دار و کاربرد آنها

۲۷۱

۶-۱۰ دوازده مکانیزم کاربردی با استفاده از

زنجیرهای غلتک‌دار استاندارد

۲۷۴

۷-۱۰ مکانیزم‌های کاهنده حرکت‌های ضربه‌ای و

ارتعاش در محرکه‌های زنجیری

۲۷۷

فصل ۱۱ مکانیزم‌های پیچی و فتری

(۳۰۲-۲۷۹)

۱-۱۱ استفاده از فنرهای تخت در مکانیزم‌ها

۲۷۹

۲-۱۱ دوازده روش در استفاده از فنرها

۲۸۱

۳-۱۱ مکانیزم‌های بیش‌گذر فتری برای محرکه‌های

با گشتاور کم

۲۸۳

۴-۱۱ موتورهای فتری و مکانیزم‌های وابسته به آن

۲۸۵

۵-۱۱ مکانیزم‌های با فنر بادی

۲۸۸

۶-۱۱ ایجاد «ثابت فنر» متغیر با استفاده از فنرها

۲۹۰

۷-۱۱ فنرهای بشقابی

۲۹۱

۸-۱۱ ترکیب اهرم و فنر برای کنترل ارتعاش

۲۹۳

۹-۱۱ بیست مکانیزم پیچی

۲۹۴

۱۰-۱۱ ده روش به کارگیری مکانیزم‌های پیچی

۲۹۷

۱۱-۱۱ هفت وسیله خاص با استفاده از پیچ‌ها

۲۹۹

۱۲-۱۱ چهارده وسیله تنظیم‌کننده

۳۰۰

۱۳-۱۱ عملکرد خطی با حرکت دقیق و کورس بلند

۳۰۲

فصل ۱۲ کوپلینگ‌ها و اتصالات شفت‌ها

(۳۲۴-۳۰۳)

۱-۱۲ نوع کوپلینگ برای شفت‌های موازی

۳۰۳

۲-۱۲ یک اهرم بادی جدید برای انتقال حرکت بین

محوره‌ای و محوری

۳۰۴

۳-۱۲ این محرکه ضایع مرکب به هنگام انتقال

گشتاور تحت قابل انعطاف دارد.

۳۰۶

۴-۱۲ استفاده از پین‌های خارج از مرکز برای انتقال

حرکت بین محورهای انحراف یافته

۳۰۸

۵-۱۲ مفصل همه جانبه برای انتقال حرکت تا زاویه

45° با سرعت ثابت و یکنواخت

۳۰۹

۶-۱۲ ده نوع کوپلینگ مفصلی همه جانبه

۳۱۰

۷-۱۲ روش‌های رایج در اتصال محورهای گردان

۳۱۲

۸-۱۲ کوپلینگ با اهرم‌بندی‌های خاص

۳۱۶

۹-۱۲ ده نوع اتصال هزار خاری مختلف

۳۱۷

۱۰-۱۲ چهارده روش برای مونتاژ یک قطعه بر روی

شفت‌ها

۳۲۰

۱۲-۱۲ اتصال عالی شفت و قطعه خارجی با فرم‌های

چند پهلو

۳۲۲

فصل ۱۳ مکانیزم‌های حرکتی خاص (۳۲۵-۳۸۷)

۳-۱۴	دو مکانیزم برای پشت و رو کردن	۳۹۲
۴-۱۴	یک مکانیزم ارتعاشی	۳۹۵
۵-۱۴	هفت طرح اساسی برای دستگاه‌های انتخاب کننده قطعات	۳۹۶
۶-۱۴	مکانیزم‌های جابه‌جا کردن قطعات	۳۹۸
۷-۱۴	هفت مکانیزم برای تغذیه اتوماتیک	۴۰۰
۸-۱۴	پانزده سیستم نقاله برای ماشین‌های تولیدی	۴۰۳
۹-۱۴	مکانیزم‌های جابه‌جا شده عرضی برای ماشین‌های پیچیدن قرقره	۴۰۸
۱۰-۱۴	جابه‌جا کردن قرص‌ها توسط خلاء	۴۱۰
۱۱-۱۴	ماشین‌های نصب برچسب‌های جدا یا پیوسته	۴۱۱
۱۲-۱۴	کار با مواد چسبنده در ماشین‌های سریع	۴۱۱
۱۳-۱۴	مکانیزم‌های متوقف‌کننده اتوماتیک به هنگام عملکرد نادرست ماشین‌ها	۴۱۷
۱۴-۱۴	شش مدار الکتریکی اتوماتیک برای توقف ماشین‌های بافندگی	۴۲۴
۱۵-۱۴	مکانیزم‌های ایمنی اتوماتیک برای ماشین‌آلات تولیدی	۴۲۶

فصل ۱۵ سیستم‌های کنترل گشتاور، سرعت، تنش و حدود حرکتی (۴۳۱-۴۶۲)

۱-۱۵	به کارگیری قرقره‌های اختلافی در کنترل سیستم‌ها	۴۳۱
۲-۱۵	یک سیستم‌های جلوگیری کننده از حرکت برگشتی	۴۳۴
۳-۱۵	استفاده از نرم‌های دیسکی برای تنظیم کشش مناسب در بار تغذیه شده به ماشین	۴۳۵
۴-۱۵	ترمز و کلاچ مجزا حس‌کننده	۴۳۶
۵-۱۵	مکانیزم اعلام خطر برای جلوگیری از اعمال بار زیاد به دکل جرثقیل	۴۳۶
۶-۱۵	نظارت دائمی برکشش کابل	۴۳۷
۷-۱۵	استفاده از محدودکننده‌های گشتاور برای محافظت از محرکه‌های سبک	۴۳۸
۸-۱۵	روش‌های جلوگیری از وارد شدن اضافه بار	۴۳۹
۹-۱۵	هفت روش محدود کردن گردش یک محور	۴۴۲
۱۰-۱۵	سیستم‌های مکانیکی برای کنترل کشش و سرعت حرکت نوار	۴۴۴
۱۱-۱۵	محرکه‌های کنترل‌کننده کاهش	۴۴۹
۱۲-۱۵	استفاده از کلیدهای حدی در ماشین‌آلات	۴۵۳

۱-۱۳	ترکیب تسمه‌های تایمینگ واهرم‌بندی چهار بازویی برای به‌دست آوردن گردش پله‌ای یکنواخت	۳۲۵
۲-۱۳	مکانیزم‌های ایجاد حرکت‌های پله‌ای خطی و دورانی	۳۲۶
۳-۱۳	مکانیزم‌های تبدیل حرکت گردشی به حرکت رفت و برگشتی با زمان توقف	۳۲۸
۴-۱۳	استفاده از اصطکاک برای ایجاد حرکت‌های گردشی پله‌ای	۳۳۵
۵-۱۳	لغزنده‌های ساچمه‌ای کم اصطکاک برای حرکت خطی	۳۳۷
۶-۱۳	پیچ‌های بلبرینگی برای تبدیل حرکت دورانی به خطی	۳۳۹
۷-۱۳	نوزده روش برای تغییر جهت حرکت‌های مستقیم‌الخط	۳۴۰
۸-۱۳	مکانیزم‌های با خروجی قابل تنظیم	۳۴۴
۹-۱۳	مکانیزم‌های معکوس‌کننده	۳۴۶
۱۰-۱۳	مکانیزم‌های حسابگر	۳۴۹
۱۱-۱۳	مورد کاربردی مکانیزم‌های تقویت‌کننده	۳۵۰
۱۲-۱۳	محرکه‌های مخروطی	۳۵۶
۱۳-۱۳	ده مکانیزم اصطکاکی گردان با سرعت متغیر	۳۷۰
۱۴-۱۳	تبدیل حرکت نوسانی به حرکت دورانی یک جهته	۳۷۲
۱۵-۱۳	هجده نوع پمپ برای ایجاد خلاء و پمپاژ مایعات	۳۷۵
۱۶-۱۳	ده طرح مختلف برای پمپ‌ها	۳۸۰
۱۷-۱۳	اصطلاحات رایج در پمپ‌ها	۳۸۳
۱۸-۱۳	موتور ژنراتورهای بدون یاتاقان برای سرعت بالا و دارای عمر طولانی	۳۸۴
۱۹-۱۳	تبادل انرژی در سیستم آب شیرین کن برای افزایش بازده	۳۸۵
۲۰-۱۳	موتور احتراقی دو زمانه با عملکرد و بازدهی بهتر	۳۸۶

فصل ۱۴ مکانیزم‌های بسته‌بندی، جا به‌جایی، جورکردن و ایمنی (۳۸۹-۴۲۹)

۱-۱۴	مکانیزم‌های ردیف کردن، تغذیه کردن و توزین	۳۸۹
۲-۱۴	مکانیزم‌های برش	۳۹۲

- ۱۳-۱۵ وسایل مکانیکی برای تنظیم اتوماتیک سرعت
(گاورنرهای مکانیکی) ۴۵۸
۱۴-۱۵ کنترل سرعت در مکانیزم‌های کوچک ۴۶۰
۱۵-۱۵ سیستم ترمز کابل مجهز به مکانیزم محدودکننده سرعت ۴۶۱

فصل ۱۶ مکانیزم‌ها و ادوات کنترل پنوماتیکی، هیدرولیکی، الکتریکی و الکترونیکی (۴۶۳-۴۹۹)

- ۱-۱۶ این مکانیزم‌ها توسط سیلندرهای پنوماتیکی یا هیدرولیکی به حرکت در می‌آیند ۴۶۳
۲-۱۶ سیستم ترمز با کنترل پایی ۴۶۶
۳-۱۶ پانزده عمل با استفاده از نیروی پنوماتیک ۴۶۷
۴-۱۶ ده مورد استفاده از یافراگم‌های فلزی و کپسول‌ها ۴۶۸
۵-۱۶ حس‌کننده‌های فشار با کارگیری مبدل‌های اختلافی ۴۷۱
۶-۱۶ شمارنده‌های سریع ۴۷۳
۷-۱۶ استفاده از مغناطیس دائم در مکانیزم‌ها ۴۷۴
۸-۱۶ مکانیزم‌های چکشی با محرکه الکتریکی ۴۷۷
۹-۱۶ مکانیزم‌های ترموستاتیکی ۴۷۷
۱۰-۱۶ هشت مکانیزم برای تنظیم دما ۴۸۵
۱۱-۱۶ کنترل‌کننده‌های فتوالکتریک ۴۸۸
۱۲-۱۶ نشاندهنده‌ها و کنترل‌کننده‌های سطح مایعات ۴۹۰
۱۳-۱۶ استفاده از نیروی مواد انفجاری برای ایجاد نیروی آنی ۴۹۳
۱۴-۱۶ گاورنرهای گریز از مرکز، پنوماتیکی، هیدرولیکی و الکتریکی ۴۹۶

فصل ۱۷ شبیه‌سازی و مدل‌سازی سه بعدی دیجیتالی به کمک کامپیوتر (۵۰۱-۵۰۴)

- ۱-۱۷ مقدمه‌ای بر مدل‌سازی سه بعدی و شبیه‌سازی کامپیوتری ۲۷۹



فصل ۱۷-۱: شبیه‌سازی سه بعدی یک موتور احتراق داخلی
شماره ۱۵: مکانیزم یک موتور احتراق داخلی

فصل ۱۸ نمونه‌سازی سریع (۵۰۵-۵۱۲)

- ۱-۱۸ نمونه‌سازی سریع روشی برای ساخت نمونه‌های سه بعدی واقعی ۵۰۵
۲-۱۸ مراحل روش نمونه‌سازی سریع ۵۰۵
۳-۱۸ روش‌های رایج نمونه‌سازی سریع افزایشی ۵۰۶
۴-۱۸ روش‌های حجم‌برداری در نمونه‌سازی سریع ۵۱۱

فصل ۱۹ روش‌های جدید در مهندسی مکانیک (۵۱۳-۵۳۰)

- ۱-۱۹ نقش میکروتکنولوژی در مهندسی مکانیک ۵۱۳
۲-۱۹ میکرو ماشین‌ها، جبهه جدیدی در طراحی ماشین‌ها ۵۱۴
۳-۱۹ روش ساخت چند طبقه برای ایجاد میکرو ماشین‌های پیچیده ۵۱۶
۴-۱۹ میکروسکوپ‌های الکترونی ابزارهای کلیدی در میکرو و نانوتکنولوژی ۵۱۷
۵-۱۹ تصاویر گرفته شده توسط میکروسکوپ الکترونی از چند میکرو ماشین ۵۱۹
۶-۱۹ عملگرهای مینیاتوری با محرکه حرارتی و الکترو استاتیک ۵۲۲
۷-۱۹ ساخت همزمان مدار الکترونیک و میکرو ماشین بر روی یک تراشه ۵۲۳
۸-۱۹ مواد جایگزین برای ساختن میکرو ماشین‌ها ۵۲۴
۹-۱۹ روش LIGA در ساختن میکرو ماشین‌های فری ۵۲۴
۱۰-۱۹ نقش میکروتکنولوژی در علوم و مهندسی ۵۲۵
۱۱-۱۹ کربن، یک ماده مهم در مهندسی آینده ۵۲۶
۱۲-۱۹ نانو عملگرهایی که با نیروی الکترو استاتیکی کار می‌کنند ۵۲۸
۱۳-۱۹ خودرو الکتریکی ماه نورد ۵۲۹