

۲۱۸۵۰۹۲

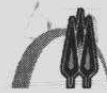
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تحلیل و مدل سازی اتصالات گاردان

نگارندگان

دکتر مسعود سلطان رضائی

دکتر محمدرضا قضاوی



سرشناسه: قضاوی، محمدرضا، ۱۳۳۳ -

عنوان و نام پدیدآور: تحلیل و مدل‌سازی اتصالات گاردان / نگارندگان محمدرضا قضاوی، مسعود سلطان‌رضائی.

مشخصات نشر: تهران: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری: ۲۳۹ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۳۴-۱۷-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: کتابنامه: ص. [۲۰۵]-۲۰۹. واژه‌نامه. نمایه.

موضوع: اتومبیل‌ها -- قطعات -- طرح و ساختمان Automobiles -- Parts -- Design and construction

موضوع: اتومبیل‌ها -- قطعات -- شناسایی Automobiles -- Parts -- Identification

موضوع: اتومبیل‌ها -- نگهداری و تعمیر Automobiles -- Maintenance and repair

شناسه افزوده: سلطان‌رضائی، مسعود، ۱۳۶۶ -

شناسه افزوده: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

رده بندی کنگره: TL۱۵۹

رده بندی دیویی: ۶۲۹/۲۵

شماره کتابشناسی ملی: ۷۵۴۴ ۷۸

تحلیل و مدل‌سازی اتصالات گاردان

نگارندگان: دکتر محمدرضا قضاوی و دکتر مسعود سلطان‌رضائی

ویراستار ادبی و فنی: سید مصطفی فیض بخش

طراح جلد: ترنج

صفحه‌آرایی: سمیه زهانی

شماره انتشار: ۲۷۰

شماره پیاپی: ۴۱۴

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

شمارگان: ۵۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۳۴-۱۷-۲

ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

نویت چاپ: اول

کارشناس اجرایی: لیلا نجفی زمان

ناظر چاپ: مصطفی جانجانی

لیتوگرافی: ایران گرافیک

چاپ و صحافی: قشقای

مرکز پخش: قاطع بزرگراه‌های آل‌احمد و دکتر چمران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پستی: ۳۱۸-۱۴۱۱۵

تلفن: ۸۲۸۸۳۰۹۶

دورنگار: ۸۲۸۸۳۰۳۲

آدرس اینترنتی فروش: pub.Modares.ac.ir

بها: ۵۵۰۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیشگفتار نگارندگان	۵
مقدمه	۱
۱- مقدمه‌ای بر کوپلینگ‌ها	۵
۱-۱ کوپلینگ‌ها	۵
۱-۱-۱ کاربردهای کوپلینگ	۶
۱-۱-۲ انواع کوپلینگ	۶
۲-۷ ترازبندی محورها در ماشین آلات دوار	۲۱
۱-۲-۷ انواع ناهم‌راستایی	۲۱
۲-۲-۷ الزامات و آثار وجود ناهم‌راستایی (عدم ترازبندی)	۲۱
۳-۲-۷ آزمون‌های ناهم‌راستایی	۲۳
۳-۷ تفاوت کوپلینگ و اتصال (مفصل)	۲۵
۴-۷ اتصالات (مفصل‌ها)	۲۵
۵-۷ انواع روش‌های انتقال قدرت	۳۱
۱-۵-۷ سیستم محور	۳۳
۲-۵-۷ پیشینه سیستم محور و اتصال یونیورسال	۳۵
تمرین‌های پایان فصل	۴۰
۲- کاربرد اتصالات گاردان	۴۱
۱-۲ محاسن اتصال گاردان	۴۱
۲-۲ موارد کاربرد اتصال یونیورسال	۴۲

ب تحلیل و مدل سازی اتصالات گاردان

- ۴۲..... ۱-۲-۲ وسایل نقلیه
- ۵۱..... ۴-۲-۲ رباتیک
- ۵۳..... ۵-۲-۲ مهندسی پزشکی و بیومکانیک
- ۵۵..... ۶-۲-۲ کاربردهای دیگر
- ۵۸..... ۳-۲ نکات تکمیلی درباره به کارگیری اتصالات یونیورسال
- ۶۰..... تمرین های پایان فصل
- ۶۳..... ۳- انواع اتصالات گاردان
- ۶۳..... ۱-۳ اجزای اتصال گاردان
- ۶۵..... ۲-۳ پارامترهای طراحی و مدل سازی اتصال یونیورسال
- ۶۶..... ۱-۲-۳ استحکام اتصال یونیورسال
- ۶۸..... ۲-۲-۳ اینرسی
- ۶۸..... ۳-۲-۳ لقی
- ۶۹..... ۳-۲-۳ موارد دیگر
- ۷۲..... ۳-۳ دسته بندی اتصالات یونیورسال
- ۷۲..... ۱-۳-۳ اندازه و بار انتقالی مفصل
- ۷۳..... ۲-۳-۳ اتصال یونیورسال صلب و انعطاف پذیر
- ۷۵..... ۳-۳-۳ نوع میل گاردان
- ۷۶..... ۴-۳-۳ انواع مختلف یوک و چهارشاخه
- ۷۸..... ۵-۳-۳ روش تولید و نگهداری چهارشاخه و یوک
- ۸۰..... ۴-۳ سرعت انتقالی توسط مفصل
- ۸۰..... ۱-۴-۳ مفصل های سرعت ثابت
- ۸۹..... ۲-۴-۳ مکانیزم های سازگار
- ۹۳..... تمرین های پایان فصل
- ۹۵..... ۴- مدل سازی ریاضی اتصالات گاردان
- ۹۶..... ۱-۴ فرضیات
- ۹۶..... ۲-۴ پیش فرض ها

۹۶.....	۳-۴ استخراج روابط
۱۰۰.....	۴-۴ منحنی نسبت سرعت انتقالی
۱۰۴.....	۵-۴ درجات آزادی سیستم محور.....
۱۰۶.....	۶-۴ زوایای معمول به کارگیری.....
۱۰۸.....	۷-۴ تحریک پارامتریک و تشدید.....
۱۱۳.....	تمرین های پایان فصل.....
۱۱۵.....	۵- اتصالات گاردان در وسایل نقلیه.....
۱۱۵.....	۱-۵ اشاره ای به سینماتیک مکانیزم گاردان دوتایی.....
۱۱۷.....	۲-۵ مکانیزم گاردان دوتایی سرعت ثابت.....
۱۱۷.....	۱-۲-۵ سرعت دورانی ورودی ثابت.....
۱۱۸.....	۲-۲-۵ هم صفحه بودن محور پیرو با محور راننده.....
۱۱۹.....	۳-۲-۵ برابر بودن زاویه دو متصل.....
۱۲۰.....	۴-۲-۵ یکسان بودن زاویه یوکیها.....
۱۲۰.....	۵-۲-۵ چیدمان محورها.....
۱۲۳.....	۳-۵ روابط.....
۱۲۴.....	۱-۳-۵ اتصال گاردان کشویی.....
۱۲۸.....	۲-۳-۵ ساده سازی مکانیزم یونیورسال دوتایی.....
۱۳۰.....	۳-۳-۵ اتصال دوتایی سرعت ثابت تراکنا.....
۱۳۲.....	۴-۳-۵ دیگر اتصالات مکانیکی سرعت ثابت.....
۱۳۵.....	۵-۳-۵ اتصال تویی.....
۱۳۸.....	۶-۳-۵ اتصال تویی ویس.....
۱۴۱.....	۷-۳-۵ اتصال رزپا.....
۱۴۳.....	تمرین های پایان فصل.....
۱۴۵.....	۶- اتصالات گاردان یونیورسال در ربات ها.....
۱۴۵.....	۱-۶ دوران جسم صلب.....
۱۵۵.....	۲-۶ مدل سازی اتصالات متداول در رباتیک.....

پیشگفتار نگارندگان

دربارهٔ خودروهای سبک و سنگین گاهی شنیده می‌شود که «میل‌گاردان برید» و یا «چهارشاخ گاردان شکست»؛ منظور چیست و مهم‌تر از آن، علت چیست؟ به‌منظور انتقال قدرت در جهات گوناگون و بین محورهای مختلف چه راه‌حلی وجود دارد که ساده، مقرون به‌صرفه و با بازدهی بالا باشد؟ اتصال یو (U) که در انواع ربات‌ها به‌طور متداول استفاده می‌شود چه ویژگی‌هایی دارد و چگونه با دیگر اتصالات ترکیب می‌شود؟

همهٔ سؤالات فوق مربوط به یک مکانیزم بسیار رایج در انواع سیستم‌های مکانیکی است، اتصال گاردان. با وجود کاربردهای گستردهٔ اتصالات گاردان، هنوز هیچ کتابی به زبان فارسی وجود ندارد که به‌طور تخصصی به این موضوع پرداخته باشد. متون فارسی که دربارهٔ این اتصالات (به‌طور پراکنده) وجود دارد، به بخش کوچکی از کتب مربوط به خودرو و یا رباتیک محدود می‌شود و در آن‌ها تنها اشاره‌ای گذرا به موضوع شده است.

بررسی اجزاء، انواع، کاربردها، پیامدها، ویژگی‌ها و معادلات مربوط به اتصالات گاردان تاکنون مغفول مانده است و جای خالی منابع مدون کاملاً حس می‌شود. این کمبود در صنایع مختلف نیز محسوس است، به‌نحوی که صنعتگران منبع مناسبی در دست ندارند تا به کمک آن رفتار مکانیزم چهارشاخ گاردان را به‌درستی درک کنند و به توانایی‌های خود در زمینهٔ به‌کارگیری از ظرفیت‌های متعدد این اتصال بیفزایند. این مسئله در حالی است که اتصال فوق نه تنها در صنایع گوناگون نظیر اتومبیل‌سازی، واگن و لوکوموتیوسازی، کشتی‌سازی (صنایع دریایی و زیردریایی)، هوافضا (هواپیما، چرخ‌بال و ...)، رباتیک (ربات‌های صنعتی، انسان‌نما و ...)، ماشین‌سازی (ماشین‌آلات کشاورزی، شکل‌دهی و ...) و حفاری کاربردهای فراوانی دارد؛ بلکه در دروس مختلف دانشگاهی از جمله طراحی

مکانیزم‌ها، مکترونیک، رباتیک، دینامیک، دینامیک ماشین، تئوری حرکت خودرو، هیدرولیک و پنوماتیک، ارتعاشات، کنترل و طراحی اجزای ماشین نیز بررسی می‌شود.

نویسندگان کتاب حاضر با کسب سال‌ها تجربه در محیط دانشگاه‌های ایران و مراکز علمی بین‌المللی، چاپ و ارائه چندین مقاله داخلی و خارجی در مجلات و همایش‌های معتبر و نیز انجام پروژه‌های صنعتی متعدد مرتبط با تحلیل و مدل سازی اتصالات گاردان در زمینه‌های مکانیک، رباتیک، مکترونیک و ... اقدام به نگارش این اثر نموده‌اند. بخش عمده کتاب، حاصل سال‌ها تجربه، پژوهش و بررسی جنبه‌های مختلف اتصالات گاردان بوده و سعی شده است اطلاعات به صورت سامان یافته‌ای طبقه‌بندی شود و تا حد امکان مطالب مختلف به طور قابل فهم برای عموم ارائه شود. با توجه به نبود آثار و منابع علمی و دانشگاهی به صورت مدون و منسجم در زمینه کوپلینگ‌های گاردان یونیورسال، ارزش و اهمیت کتاب پیش‌رو مضاعف می‌شود. از ویژگی‌های این کتاب، ارائه شکل‌های گوناگون و مثال‌های متعدد است که برای فهم بهتر خوانندگان بسیار مفید است. همچنین در پایان هر فصل، تمریناتی آورده شده است که به تثبیت مطالب کمک شایانی می‌کند و راه را برای افراد علاقه‌مند به تحقیق در این زمینه باز می‌کند.

با توجه به مطالبی که در کتاب حاضر ارائه می‌شود، خوانندگان با انواع کوپلینگ‌ها و اتصالات و کاربردهای آن‌ها آشنا خواهند شد. همچنین توضیحات کاملی درباره مدل سازی ریاضی و شبیه سازی نرم افزاری اتصال گاردان بیان می‌گردد تا کاربران بتوانند به طور تخصصی از آن‌ها بهره‌مند شوند. معرفی کاربرد این اتصال در انواع وسایل نقلیه و نیز ارتباط آن با دیگر اتصالات مکانیکی در ربات‌های مختلف به خوانندگان کمک می‌کند با کاربردهای عملی و صنعتی کوپلینگ گاردان یونیورسال در سیستم‌های مکانیکی رایج بیشتر آشنا شوند.

مخاطبان کتاب حاضر، دانشجویان فنی و مهندسی به ویژه در رشته‌های مهندسی خودرو، مکانیک، رباتیک، مکترونیک، هوافضا، ماشین‌آلات کشاورزی، صنایع، معدن و عمران و

پیشگفتار نگارندگان ز

همچنین صنعتگرانی هستند که با مکانیزم‌ها، سیستم‌ها و تجهیزات شامل کویلینگ یونیورسال سروکار دارند.

کتاب «تحلیل و مدل‌سازی اتصالات گاردان» گامی مؤثر به‌منظور ارتقای علمی صنعتگران، طراحان و دانش‌پژوهان در محیط صنعت و دانشگاه در زمینه مکانیزم‌هاست که در نهایت می‌تواند به رشد فناوری در این سرزمین و فرایند تولید ثروت در بازارهای صنعتی کمک شایانی نماید.

دکتر محمدرضا قضاوی دکتر مسعود سلطان‌رضائی

www.ketab.ir