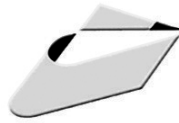


به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیبانگران تهران

هندلینگ و سیستم‌های تعلیق خودرو

مترجمان

دکتر سید محمد طباطبایی لطفی

عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران و

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

محمد اسماعیل اسدی

مؤلفان

Donald Bastow

Geoffrey Howard

John p. Whitehead

فهرست مطالب

مقدمه ناشر	۹
مقدمه مترجمان	۱۰
مقدمه نویسنده بر چاپ چهارم	۱۲
فهرست نشانه‌ها و تبدیل واحدها	۱۴

فصل اول: مقدمه‌ای بر سیستم‌های تعلیق

۱-۱ دیدگاه و سیر مطالب کتاب	۱۹
۱-۲ عملکرد سیستم تعلیق	۲۱
۱-۳ هندسه سیستم تعلیق	۲۸
۱-۴ سینماتیک حرکت و تطبیق پذیری (K&C)	۳۷
۱-۵ دینامیک خودرو	۳۸

فصل دوم: ضربات جاده و حساسیت سرنشین

۲-۱ ناهمواری‌های جاده	۴۱
۲-۲ تأثیر اندازه چرخ	۴۳
۲-۳ ارزیابی کیفیت سواری به روش موضوع محور	۴۵
۲-۴ حساسیت سرنشین نسبت به ارتعاش	۴۵
۲-۵ استانداردهای سنجش ارتعاشات	۴۸
۲-۶ اثر صدا بر ارزیابی فاکتور راحتی	۵۳
۲-۷ تأثیر فاز ارتعاش تفاضلی بر ارزیابی راحتی سواری	۵۵

فصل سوم: چرخ و تایر

۳-۱ مقدمه	۵۷
۳-۲ رینگ	۵۷
۳-۳ طراحی ابعاد تایر	۶۱
۳-۴ ساختارهای تایر	۶۳
۳-۵ ویژگی‌های تایر با توجه به ترمزگیری در خودرو	۶۹
۳-۶ بررسی رفتار تایر در حین گردش خودرو	۷۳
۳-۷ مقاومت به غلتش	۸۷

- ۳-۸ یکنواختی در ترکیب تایر ۹۰
- ۳-۹ نسبت‌های ابعادی ۹۵
- ۳-۱۰ انتخاب تایر و هندسه محفظه باد ۹۵

فصل چهارم: سیستم‌های فرمان

- ۴-۱ نقش دینامیکی سیستم فرمان ۹۹
- ۴-۲ زوایای فرمان: تأثیر زوایای لغزش تایر و سینماتیک ۱۰۰
- ۴-۳ موقعیت‌های نسبی چرخ‌های جلو و عقب ۱۰۵
- ۴-۴ کم‌فرمانی و بیش‌فرمانی ۱۰۶
- ۴-۵ پایداری جهتی ۱۰۸
- ۴-۶ گشتاور در سیستم فرمان ۱۱۱
- ۴-۷ تأثیرات گشتاور ناشی از هندسه فرمان ۱۱۲
- ۴-۸ میل فرمان ۱۱۷
- ۴-۹ جعبه فرمان ۱۲۰
- ۴-۱۰ مفصل‌های یونیورسال سرعت ثابت (CV) در پلوس‌ها ۱۲۳
- ۴-۱۱ اثرات کشیدن فرمان ۱۲۶
- ۴-۱۲ ارتعاشات چرخ‌های فرمان‌پذیر جلو (زدن فرمان) ۱۲۸
- ۴-۱۳ سیستم‌های فرمان هیدرولیک ۱۳۳
- ۴-۱۴ سیستم فرمان الکتریکی ۱۳۸
- ۴-۱۵ فرمان‌پذیری چرخ‌های عقب ۱۴۰

فصل پنجم: محاسبات فرمان و مثال‌های حل شده

- ۵-۱ سبک‌های فرمان ۱۴۵
- ۵-۲ جا زدن دنباله سبک ۱۴۵
- ۵-۳ سبک‌ها - تمهیدات ایجاد اصطکاک ۱۴۸
- ۵-۴ زوایای فرمان در چرخ‌های داخل و خارج پیچ ۱۵۰
- ۵-۵ زوایای اشباع متفاوت در چرخ‌های داخل و خارج پیچ ۱۵۲
- ۵-۶ محاسبات فرمان در سیستم‌های تعلیق مستقل - مسائل حل شده ۱۵۴
- ۵-۷ مؤلفه‌های گشتاور فرمان (کشیدن فرمان) ۱۶۲
- ۵-۸ گشتاورهای اینرسی مؤثر بر سیستم فرمان ۱۶۲
- ۵-۹ خطاهای هندسه فرمان، جهش و واجهش ۱۶۴
- ۵-۱۰ نادرستی طول نسبی میل فرمان کوتاه و طبق‌های سیستم تعلیق ۱۶۸

۱۶۹	۵-۱۱ جانمایی نادرست میل فرمان کوتاه و طبق‌ها
۱۷۱	۵-۱۲ گشتاورهای اینرسی ناشی از اهرم‌بندی طولی، مثال‌های حل شده
۱۷۸	۵-۱۳ اثر انتقال وزن در حین گردش
۱۷۹	۵-۱۴ نیروهای جانبی - اثر مؤلفه‌هایی غیر از شتاب جانبی
۱۸۰	۵-۱۵ رفتار گردش و مسائل حل شده

فصل ششم: سیستم‌های تعلیق و نقش آن‌ها

۱۸۷	۶-۱ مقدمه‌ای بر طراحی سیستم‌های تعلیق
۱۸۹	۶-۲ سیستم‌های تعلیق رایج در خودروها
۱۸۹	۶-۳ تئوری و عملکرد فنر
۱۹۱	۶-۴ ظرفیت جذب انرژی
۱۹۴	۶-۵ فرکانس‌های طبیعی فنر
۱۹۵	۶-۶ فنرهای شمشی
۱۹۸	۶-۷ فنرهای مارپیچ و میله‌های پیچشی
۱۹۹	۶-۸ ضرایب فنرهای مارپیچ
۲۰۱	۶-۹ تعلیق‌های طبق‌دار و تأثیر آن بر ضریب چرخ
۲۰۳	۶-۱۰ فنرهای گازی
۲۰۵	۶-۱۱ کنترل ارتفاع
۲۰۸	۶-۱۲ ضربه‌گیر و واجهش‌بند
۲۱۱	۶-۱۳ تقابل عملکرد سیستم‌های تعلیق جلو و عقب در عبور از موانع یک جانبه
۲۱۴	۶-۱۴ تأثیر ناهمواری‌های تکرار شونده منظم
۲۱۵	۶-۱۵ تعیین ارتفاع مرکز آنی دوران در سیستم‌های تعلیق
۲۱۸	۶-۱۶ هندسه تعلیق برای شیرجه‌گیری و واجهش‌گیری
۲۲۳	۶-۱۷ تطبیق‌پذیری و اثر آن بر صدا و ضربه جاده

فصل هفتم: میراگرها

۲۲۵	۷-۱ انواع میرایی
۲۲۶	۷-۲ اثرات میرایی بر محدوده کیفیت سواری
۲۲۸	۷-۳ ویژگی‌های میرایی
۲۳۲	۷-۴ سنجش ویژگی‌های کمک فنر
۲۳۴	۷-۵ کمک فنرهای هیدرولیکی
۲۳۵	۷-۶ انواع کمک فنرهای هیدرولیکی

۲۳۶	۷-۷ کمک فنرهای بازویی
۲۳۷	۷-۸ کمک فنرهای تلسکوپی
۲۴۴	۷-۹ سایر طرح‌ها - هیدروپنوماتیک
۲۴۵	۷-۱۰ ضرایب میرایی بحرانی

فصل هشتم: سیستم‌های تعلیق جلو

۲۴۷	۸-۱ تعلیق ثابت جلو - دلایل عدم کاربرد
۲۴۸	۸-۲ سیستم‌های تعلیق مستقل
۲۴۹	۸-۳ سیستم‌های قدیمی
۲۵۶	۸-۴ سیستم‌های تعلیق مستقل جدید
۲۶۲	۸-۵ سیستم‌های تعلیق جلو با فرمان دو مفصلی
۲۶۴	۸-۶ اصطکاک در سیستم‌های تعلیق ستونی (تلسکوپی)

فصل نهم: سیستم‌های تعلیق عقب

۲۶۵	۹-۱ گروه‌بندی سیستم‌های تعلیق عقب
۲۶۶	۹-۲ اکسل ثابت عقب با گرداننده نهایی
۲۷۰	۹-۳ اکسل‌های دودیون
۲۷۱	۹-۴ اکسل‌های ثابت عقب در خودروهای دیفرانسیل جلو
۲۷۴	۹-۵ تعلیق اکسل پیچشی در خودروهای دیفرانسیل جلو
۲۷۸	۹-۶ تعلیق مستقل عقب - اکسل‌های نوسانی (بازوهای پاندولی عرضی)
۲۸۰	۹-۷ سیستم‌های تعلیق مستقل عقب - اهرم‌های دوشاخه‌ای پاندولی و نیم پاندولی
۲۸۷	۹-۸ سیستم‌های تعلیق مستقل عقب - انواع طبق دار
۲۸۷	۹-۹ تعلیق‌های مستقل عقب - انواع چند عضوی و ستونی

فصل دهم: سیستم‌های تعلیق پیشرفته

۲۹۳	۱۰-۱ محدودیت‌های هندلینگ و کیفیت سواری
۲۹۴	۱۰-۲ مقدمه‌ای بر سیستم‌های تعلیق پیشرفته
۳۰۱	۱۰-۳ سیستم‌های تعلیق یکپارچه
۳۱۱	۱۰-۴ سیستم‌های تعلیق تراز خودکار
۳۱۴	۱۰-۵ میرایی تطبیق پذیر
۳۱۸	۱۰-۶ کنترل فعال وضعیت خودرو
۳۲۳	۱۰-۷ سیستم‌های تعلیق فعال

- ۱۰-۸ سیستم‌های تعلیق نیمه فعال..... ۳۲۵
- ۱۰-۹ سیستم‌های پایداری الکترونیکی ۳۲۷

فصل یازدهم: محاسبات سیستم تعلیق و مسائل حل شده

- ۱۱-۱ مدل ساده سیستم تعلیق ۳۳۱
- ۱۱-۲ ارتعاشات سیستم تعلیق ساده، فرکانس‌های تقریبی..... ۳۳۱
- ۱۱-۳ فرکانس حقیقی جرم معلق ۳۳۲
- ۱۱-۴ فرکانس حقیقی جرم غیر معلق ۳۳۳
- ۱۱-۵ سیستم‌های جرم و فنر و مسائل حل شده..... ۳۳۴
- ۱۱-۶ تأثیر میرایی ویسکوز بر فرکانس طبیعی سیستم، میرایی بحرانی ۳۳۶
- ۱۱-۷ تأثیر میرایی بر دامنه ارتعاشات واداشته..... ۳۳۸
- ۱۱-۸ میرایی بحرانی و مسائل حل شده..... ۳۴۳
- ۱۱-۹ فرکانس‌های نسبی جهش و غلتش طولی، نسبت k^2/ab ۳۴۷
- ۱۱-۱۰ تأثیر نسبت k^2/ab بر تمایل به دوران طولی ۳۴۸
- ۱۱-۱۱ نسبت k^2/ab و فرکانس غلتش طولی ۳۴۹
- ۱۱-۱۲ نسبت k^2/ab حول محور عمودی و اثر آن بر رفتار گذرای خودرو ۳۵۰
- ۱۱-۱۳ نسبت k^2/ab حول محور عمودی، نسبت مطلوب ۳۵۳
- ۱۱-۱۴ تحریک به غلتش طولی، سیستم‌های تعلیق یکپارچه ۳۵۴
- ۱۱-۱۵ تعیین تغییر وضعیت در اثر ترمزگیری ۳۵۴
- ۱۱-۱۶ تغییر وضعیت در اثر شتاب‌گیری ۳۵۸
- ۱۱-۱۷ تغییر وضعیت - سیستم تعلیق مستقل و دیسک ترمزهای داخلی در محور محرک ۳۶۰
- ۱۱-۱۸ روابط مورد نیاز برای محاسبه درصد نسبی شیرجه‌گیری و واجهش‌گیری ۳۶۱
- ۱۱-۱۹ ضریب ضد غلتش طولی سیستم تعلیق و مسائل حل شده ۳۶۲
- ۱۱-۲۰ ضریب ضد غلتش عرضی (ضریب موج‌گیری) ۳۷۰
- ۱۱-۲۱ زاویه غلتش عرضی در گردش ۳۷۱
- ۱۱-۲۲ ممان اینرسی در غلتش عرضی - مسائل حل شده ۳۷۴

فصل دوازدهم: جانمایی سیستم‌های محرکه و تأثیر آن‌ها

- ۱۲-۱ جانمایی‌های سیستم محرکه ۳۸۵
- ۱۲-۲ تاریخچه‌ای از طرح‌های دیفرانسیل جلو..... ۳۸۶
- ۱۲-۳ مقایسه دیفرانسیل جلو با دیفرانسیل عقب ۳۸۹
- ۱۲-۴ ارجحیت‌های طرح جدید..... ۳۸۹

۳۹۲.....	۱۲-۵ توزیع جرم
۳۹۳.....	۱۲-۶ توزیع جرم بین محورهای جلو و عقب
۳۹۴.....	۱۲-۷ ویژگی‌های دینامیکی
۳۹۷.....	۱۲-۸ چهار چرخ محرک

فصل سیزدهم: روش‌های مهندسی به کمک کامپیوتر (CAE) در طراحی سیستم‌های تعلیق

۳۹۹.....	۱۳-۱ استفاده از کامپیوتر در طراحی و مهندسی سیستم‌های تعلیق
۴۰۱.....	۱۳-۲ مهندسی سازه
۴۰۱.....	۱۳-۳ استفاده از CAE برای ویژگی‌های سینماتیک و تطبیق‌پذیری (K & C) سیستم تعلیق
۴۰۲.....	۱۳-۴ کاربرد CAE در دینامیک خودرو
۴۰۶.....	۱۳-۵ استفاده از CAE برای تحلیل سر و صدا و پیش‌بینی اصلاحات

پیوست‌ها

پیوست الف - ناهمواری و ارتباط با دوام سازه خودرو

۴۰۹.....	الف - ۱ طراحی و توسعه برای افزایش دوام
۴۱۰.....	الف - ۲ سطوح خاص
۴۱۲.....	الف - ۳ چرخه‌های تعیین دوام
۴۱۳.....	الف - ۴ روش‌های تست آزمایشگاهی
۴۱۳.....	الف - ۵ داده‌های حاصل از نیروی جاده (RLD)
۴۱۵.....	الف - ۶ دوام سیستم محرکه

پیوست ب - بحث بیشتر در مورد تایرها

۴۱۷.....	ب - ۱ مقدمه
۴۱۷.....	ب - ۲ تایرهای بادی
۴۱۹.....	ب - ۳ تایرهای تیوبلس
۴۲۰.....	ب - ۴ ترکیبات لاستیک
۴۲۳.....	ب - ۵ طرح‌های آج تایر
۴۲۶.....	ب - ۶ سیستم‌های افزایش قابلیت حرکت
۴۳۲.....	ب - ۷ داده‌های غیر ابعادی تایر

پیوست ج - فهرست واژگان تخصصی