

عنوان کتاب:
اصول مهندسی خودرو

گردآورنده:
علی اشرف صفاری

سرشناسه	صفاری، علی اشرف، ۱۳۳۴ -، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	اصول مهندسی خودرو/گردآورنده علی اشرف صفاری.
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، معاونت طرح و پژوهش، انتشارات، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	[۳۳۵]ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۳۷۵-۱۶-۷
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا
موضوع	انومبیل ها -- نگهداری و تعمیر
شناسه افزوده	دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری، معاونت طرح و پژوهش، انتشارات
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ الف ۷ص/ TL۱۵۲
رده بندی دیویی	۶۲۹/۲۸۷
شماره کتابشناسی ملی	۳۳۹۵۵۸۰



نام کتاب: اصول مهندسی خودرو

گردآورنده: علی اشرف صفاری

ویراستار: عزیز شکوری

طراح جلد: بهرام بهاری

چاپ اول: زمستان ۱۳۹۳

تعداد: ۱۰۰۰ جلد

ناشر: انتشارات دانشگاه هوایی شهید ستاری

چاپ و صحافی: چاپخانه دانشگاه هوایی شهید ستاری

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

حق چاپ و نشر محفوظ است.

مرکز پخش: تهران- بزرگراه آیت الله سعیدی - خیابان دانشگاه هوایی - دانشگاه هوایی شهید ستاری

تلفن: ۶۴۰۳۲۰۲۴ - ۶۶۶۳۰۱۱۱

کد پستی: ۱۳۸۴۶۷۳۴۱۱

فهرست مطالب

فصل اول: تاریخچه ساخت اتومبیل	۱
۱-۱- موتورهای احتراق داخلی	۴
۱-۲- موتورهای چهار زمانه	۶
۱-۳- اولین خط تولید اتومبیل جهان	۱۴
فصل دوم: ابزار کارگاهی تعمیرات اتومبیل	۱۹
۲-۱- سوزن خط کش	۱۹
۲-۲- سنبه نشل	۲۰
۲-۳- کمان اره	۲۰
۲-۴- کولیس یا ریز سنج	۲۱
۲-۵- میکرو متر	۲۴
۲-۶- سوهان	۲۷
۲-۷- مته	۲۸
۲-۸- قلاویز و حدیده	۲۹
۲-۹- آچارها	۳۲
۲-۱۰- تبدیل فیلرهای اینچی به میلی متری و بالعکس	۳۸
۲-۱۱- انواع بالابر اتومبیل (جک)	۳۹
فصل سوم: سیستم تولید نیرو (موتور)	۴۳
۳-۱- ساختمان موتورها	۴۵
۳-۲- طرز کار موتور	۴۵
۳-۳- انواع موتور	۴۵
۳-۴- موتورهای جرقه‌ای	۴۶
۳-۵- انواع سیستم‌های جرقه ای خودرو	۴۶
۳-۶- سابقه موتورهای چهار زمانه	۴۷
۳-۷- انواع موتورهای چهار زمانه	۴۷
۳-۸- ساختمان موتور چهار زمانه	۴۸
۳-۹- طرز کار موتور چهار زمانه	۴۹
۳-۱۰- تعاریف و اصطلاحات	۵۲

- ۵۳..... ۳-۱۱- موتورهای ۵ زمانه
- ۵۳..... ۳-۱۲- موتورهای شش زمانه
- ۵۵..... ۳-۱۳- موتور دیزل
- ۵۶..... ۳-۱۴- تاریخچه ساخت موتورهای دیزل
- ۵۷..... ۳-۱۵- ساختمان موتورهای دیزل
- ۵۸..... ۳-۱۶- طرز کار موتورهای دیزل
- ۵۸..... ۳-۱۷- سیکل موتورهای چهار زمانه دیزل
- ۵۹..... ۳-۱۸- سیکل موتور دو زمانه دیزل
- ۵۹..... ۳-۱۹- موتور دیزل یا بنزین؟
- ۶۰..... ۳-۲۰- خودروهای هیبریدی (HYBRID VEHICLES)
- ۶۲..... ۳-۲۱- باک بنزین
- ۶۲..... ۳-۲۲- موتور الکتریکی
- ۶۳..... ۳-۲۳- ژنراتور
- ۶۳..... ۳-۲۴- باتری
- ۶۳..... ۳-۲۵- سیستم انتقال قدرت خودروهای هیبریدی
- ۶۳..... ۳-۲۶- هیبرید موازی
- ۶۳..... ۳-۲۷- هیبریدهای سری
- ۶۴..... ۳-۲۸- بخش‌های فنی یک اتومبیل هیبریدی
- ۶۴..... ۳-۲۹- موتورهای وانکل
- ۶۵..... ۳-۳۰- اصول کار موتور وانکل
- ۶۶..... ۳-۳۱- اجزاء موتور وانکل (FILIKES VANKEL)
- ۶۷..... ۳-۳۲- محور خروجی
- ۶۸..... ۳-۳۳- سوار کردن اجزاء موتور وانکل
- ۶۸..... ۳-۳۴- قدرت موتور دورانی
- ۶۹..... ۳-۳۵- مرحله مکش
- ۶۹..... ۳-۳۶- مرحله تراکم
- ۶۹..... ۳-۳۷- مرحله احتراق
- ۶۹..... ۳-۳۸- مرحله تخلیه
- ۷۰..... ۳-۳۹- موتورهای نیمکره‌ای
- ۷۳..... ۳-۴۰- معایب موتورهای نیمکره‌ای
- ۷۳..... ۳-۴۱- کاربرد موتورها

۷۵	فصل چهارم : بررسی قطعات موتور
۷۸	۴-۱- قطعات ثابت- سر سیلندر
۸۰	۴-۲- اجزا سرسیلندر
۸۰	۴-۳- بلوکه سیلندر
۸۲	۴-۴- سیلندر
۸۳	۴-۵- انواع سیلندر
۸۶	۴-۶- اتاقک احتراق
۸۶	۴-۷- کارتل
۸۷	۴-۸- منیفولد دود و هوا
۸۷	۴-۹- شاتون
۸۸	۴-۱۰- ساختمان شاتون
۸۸	۴-۱۱- اجزای ساختمان شاتون
۹۰	۴-۱۲- پیستون
۹۱	۴-۱۳- رینگ پیستون
۹۲	۴-۱۴- انواع رینگ کمپرس
۹۲	۴-۱۵- یاتاقان ها
۹۳	۴-۱۶- تشخیص خرابی یاتاقان بلبرینگی
۹۴	۴-۱۷- سیستم راه انداز سوپاپ
۹۵	۴-۱۸- میل سوپاپ (میل بادامک)
۹۷	۴-۱۹- سوپاپ
۹۸	۴-۲۰- خنک شدن سوپاپ
۹۹	۴-۲۱- گاید یا راهنمای سوپاپ
۹۹	۴-۲۲- لقی ساق سوپاپ
۹۹	۴-۲۳- سیت یا نشیمنگاه سوپاپ
۱۰۰	۴-۲۴- تایمینگ سوپاپ ها
۱۰۲	۴-۲۵- کنترل متغیر سوپاپ (VARIABLE VALVE CONTROL - VVC)
۱۰۳	۴-۲۶- انواع سوپاپ ها
۱۰۴	۴-۲۷- ترتیب قرار گرفتن سوپاپ ها
۱۰۵	۴-۲۸- استکان تایپیت
۱۰۵	۴-۲۹- تایپیت هیدرولیکی
۱۰۶	۴-۳۰- میل اسبک

۱۰۶	۴-۳۱- فتر سوپاپ
۱۰۶	۴-۳۲- میل لنگ
۱۰۷	۴-۳۳- کار میل لنگ
۱۰۸	۴-۳۴- محورهاى لنگ
۱۰۸	۴-۳۵- محورهاى ثابت
۱۰۸	۴-۳۶- وزنه‌هاى تعادل
۱۰۹	۴-۳۷- واشرها
۱۱۱	فصل پنجم: پیاده کردن موتور از روی شاسی
۱۱۱	۵-۱- طرز کار با کمپرس سنج
۱۱۲	۵-۲- پیاده کردن موتور از روی شاسی
۱۱۴	۵-۳- پیاده کردن موتور و گیرکس به‌طور یکجا از روی شاسی
۱۱۵	۵-۴- شستشوى قطعات موتور
۱۱۵	۵-۵- طریقه باز کردن سر سیلندر
۱۱۶	۵-۶- آزمایش آب بندى واشر سر سیلندر
۱۱۷	۵-۷- آزمایش تاب و پیچیدگى سرسیلندر
۱۱۸	۵-۸- طریقه تمیز کردن محفظه احتراق
۱۱۸	۵-۹- عیبهایی که توسط کرین‌ها به وجود می‌آید
۱۱۸	۵-۱۰- تشخیص آب بندى نبودن سوپاپ‌ها
۱۱۸	۵-۱۱- بررسی سطح سوپاپ و نشیمنگاه آن و استفاده از گاید اورساینز
۱۱۹	۵-۱۲- بررسی سوپاپ در گاید
۱۱۹	۵-۱۳- ترک برداشتن سر سیلندر
۱۱۹	۵-۱۴- پیاده کردن منی‌فولد دود و گاز
۱۲۰	۵-۱۵- پیاده کردن سوپاپ‌ها
۱۲۱	۵-۱۶- تفکیک قطعات داخل سیلندر
۱۲۴	۵-۱۷- بررسی گیج بودن شاتون
۱۲۴	۵-۱۸- بررسی قطعات موتور
۱۲۵	۵-۱۹- ساده‌ترین روش برای تشخیص پخی سیلندر
۱۲۵	۵-۲۰- قطعات متحرک موتور
۱۲۶	۵-۲۱- جدا سازی و بررسی میل سوپاپ
۱۲۷	۵-۲۲- فلاویل

۱۲۷	۵-۲۳- بررسی پیستون
۱۲۸	۵-۲۴- بررسی رینگ‌های پیستون
۱۳۰	۵-۲۵- بررسی استکانی تایپیت
۱۳۰	۵-۲۶- بررسی میل تایپیت
۱۳۰	۵-۲۷- استکان تایپیت‌های هیدرولیکی
۱۳۱	۵-۲۸- بررسی روغنکاری محور اسبک‌ها
۱۳۲	۵-۲۹- بررسی یاتاقان‌ها
۱۳۲	۵-۳۰- عیب‌های ناشی از فرسودگی سوپاپ
۱۳۳	۵-۳۱- آزمایش فنر سوپاپ
۱۳۵	فصل ششم: بستن اجزاء موتور
۱۳۵	۶-۱- بررسی و آزمایش محورهای لنگ میل لنگ و شاتون
۱۳۷	۶-۲- بررسی و آزمایش محورهای ثابت میل لنگ
۱۳۸	۶-۳- اتصال پیستون با شاتون
۱۳۹	۶-۴- قرار گرفتن گژن پین در پیستون
۱۳۹	۶-۵- سوار نمودن گژن پین
۱۴۰	۶-۶- سوار کردن رینگ بر پیستون
۱۴۱	۶-۷- بررسی رینگ‌های پیستون
۱۴۲	۶-۸- علامت‌های پیستون
۱۴۲	۶-۹- طریقه سوار کردن اجزاء سرسیلندر
۱۴۴	۶-۱۰- روش استفاده از روغن سنباده برای آب بندی سوپاپ‌ها
۱۴۵	۶-۱۱- بررسی رینگ‌ها
۱۴۶	۶-۱۲- بستن موتور (سوار نمودن میل سوپاپ- سینی جلو- پولی میل لنگ)
۱۴۷	۶-۱۳- تایمینگ سوپاپ
۱۵۰	۶-۱۴- بستن موتور (اوایل پمپ - کارتر- سر سیلندر)
۱۵۱	۶-۱۵- سوار نمودن دیسک و صفحه کلاچ
۱۵۲	۶-۱۶- بستن موتور (سر سیلندر)
۱۵۲	۶-۱۷- روش‌های فیلر گیری
۱۵۳	۶-۱۸- سوار نمودن و راه اندازی موتور
۱۵۴	۶-۱۹- توضیح اسب بخار
۱۵۷	فصل هفتم: سیستم‌های مکمل موتور

- ۷-۱- سوخت و سیستم سوخت رسانی ۱۵۷
- ۷-۲- گاز طبیعی فشرده (COMPRESS NATURAL GAS) ۱۵۷
- ۷-۳- گاز طبیعی مایع (LNG) ۱۵۸
- ۷-۴- اجزاء سیستم خودروهای با سوخت LNG ۱۵۹
- ۷-۵- معایب استفاده از گاز LNG ۱۵۹
- ۷-۶- سیستم‌های سوخت رسانی ۱۶۰
- ۷-۷- سیستم سوخت رسانی کاربراتوری ۱۶۰
- ۷-۸- طرز کار پمپ‌های مکانیکی ۱۶۱
- ۷-۹- علت گرم کردن پمپ ۱۶۳
- ۷-۱۰- طریقه باز کردن پمپ بنزین ۱۶۳
- ۷-۱۱- بررسی قطعات پمپ بنزین ۱۶۳
- ۷-۱۲- کاربراتور ۱۶۴
- ۷-۱۳- چگونگی کار کاربراتور ۱۶۵
- ۷-۱۴- زمان استارت زدن ۱۶۸
- ۷-۱۵- تشخیص مصرف سوخت به وسیله شمع موتور ۱۶۹
- ۷-۱۶- عیوب کم مصرفی موتور ۱۷۱
- ۷-۱۷- طریقه باز کردن کاربراتور ۱۷۲
- ۷-۱۸- بستن و جمع نمودن قطعات کاربراتور شیری ۱۷۳
- ۷-۱۹- تنظیم کاربراتور شیری ۱۷۴
- ۷-۲۰- هم مرکز نمودن ژینگلور کاربراتورهای شیری ۱۷۵
- ۷-۲۱- هم مرکز کردن ژینگلور در کاربراتورهای شیری ۱۷۵
- ۷-۲۲- طریقه تعویض سوزن کاربراتور اتوماتیک ۱۷۵
- ۷-۲۳- تنظیم سوزن کاربراتورهای اتوماتیک ۱۷۶
- ۷-۲۴- تنظیم کاربراتورهای دوبل ۱۷۷
- ۷-۲۵- سیستم سوخت رسانی دیزلی ۱۷۸
- ۷-۲۶- انواع موتورهای گازسوز ۱۸۰
- ۷-۲۷- تفاوت عمده سیستم‌های انژکتوری بنزینی و گازوئیلی ۱۸۱
- ۷-۲۸- ساختمان سیستم سوخت رسانی انژکتوری شامل: ۱۸۲
- ۷-۲۹- واحد کنترل الکترونیک در خودروهای انژکتوری (ELECTRONIC CONTROL UNIT) .. ۱۸۳
- ۷-۳۰- سیستم‌های مکمل موتور ۱۸۴
- ۷-۳۱- طرز سرویس فیلتر خشک ۱۸۵

۱۸۶	۷-۳۲- سوپرشارژ و توربوشارژ
۱۸۷	۷-۳۳- سیر تکاملی توربوشارژرها - (معایب و محاسن)
۱۸۸	۷-۳۴- اجزاء توربوشارژر
۱۸۹	۷-۳۵- نقش پرها در توربوشارژ (HOUSING COMPRESSOR)
۱۹۰	۷-۳۶- نقش پرها در توربین (HOUSING TURBINE)
۱۹۰	۷-۳۷- محفظه توربین و کمپرسور HOUSING
۱۹۱	۷-۳۸- فلاچ در توربوشارژ
۱۹۱	۷-۳۹- خروجی توربوشارژ (DOWN PIPE)
۱۹۳	۷-۴۰- مکانیزم کنترل فشار در توربین WASH GATE
۱۹۴	۷-۴۱- تنظیم فشار دقیق (BOOST CONTROLLER)
۱۹۴	۷-۴۲- سوپرشارژ (SUPERCHARGER)
۱۹۵	۷-۴۳- اینتر کولر (INTERCOOLER)
۱۹۷	۷-۴۴- پس افت (LAG)
۱۹۸	۷-۴۵- تفاوت‌های توربوشارژ (TURBOCHARGER) با سوپر شارژ (SUPERCHARGE)
۱۹۹	۷-۴۶- سیستم‌های مکمل موتور
۲۰۰	۷-۴۷- باتری
۲۰۲	۷-۴۸- کوئل یا ترانسفورماتور
۲۰۳	۷-۴۹- آزمایش کوئل
۲۰۳	۷-۵۰- دلکو
۲۰۵	۷-۵۱- آزمایش سالم بودن خازن و یا فیوز دلکو
۲۰۶	۷-۵۲- آزمایش چکش برق
۲۰۶	۷-۵۳- آزمایش فیوز دلکو
۲۰۶	۷-۵۴- روش جا زدن دلکو
۲۰۷	۷-۵۵- آدوانس و ریتارد
۲۰۸	۷-۵۶- آزمایش آدوانس‌ها به وسیله چراغ تایمینگ
۲۱۰	۷-۵۷- ترتیب احتراق
۲۱۱	۷-۵۸- معایب عمده دلکو
۲۱۲	۷-۵۹- عیب یابی مدار جرقه
۲۱۴	۷-۶۰- علت زدن کمپرس در کاربراتور
۲۱۴	۷-۶۱- شمع
۲۱۵	۷-۶۲- فاصله الکترودهای شمع

۲۱۶	۷-۶۳- آدوانس و ریتارد
۲۱۶	۷-۶۴- آدوانس مکشی
۲۱۷	۷-۶۵- سیستم جرقه الکترونیکی
۲۱۸	۷-۶۶- علائم آدوانس و ریتارد دلکو
۲۱۹	۷-۶۷- شمع موتورهای دو زمانه
۲۲۱	۷-۶۸- سیستم جرقه زنی بدون دلکو
۲۲۱	۷-۶۹- حسگر وضعیت میل لنگ
۲۲۲	۷-۷۰- غیب یابی سیستم جرقه زنی بدون دلکو
۲۲۲	۷-۷۱- الکترودهای شمع
۲۲۳	۷-۷۲- سیستم‌های مکمل موتور
۲۲۳	۷-۷۳- سیستم روغن کاری
۲۲۴	۷-۷۴- انواع روغن از نظر غلظت «ویسکوزیته»
۲۲۴	۷-۷۵- مسیر عبور روغن
۲۲۵	۷-۷۶- عبور روغن در موتورها
۲۲۵	۷-۷۷- اوایل پمپ
۲۲۶	۷-۷۸- اجزاء تشکیل دهنده اوایل پمپ
۲۲۸	۷-۷۹- بررسی اشکالات اوایل پمپ
۲۲۹	۷-۸۰- تقسیمات کانال روغن
۲۲۹	۷-۸۱- انواع پمپ روغن
۲۲۹	۷-۸۲- روغن ریزی و علل آن
۲۳۰	۷-۸۳- فیلتر هوا
۲۳۰	۷-۸۴- فیلتر روغن
۲۳۱	۷-۸۵- سوپاپ کنترل فشار روغن
۲۳۲	۷-۸۶- طریقه تعویض روغن موتور فیلتر روغن
۲۳۲	۷-۸۷- سیستم‌های مکمل موتور
۲۳۳	۷-۸۸- رادیاتور
۲۳۴	۷-۸۹- پروانه یافن
۲۳۵	۷-۹۰- واترپمپ
۲۳۵	۷-۹۱- طریقه باز نمودن واترپمپ
۲۳۶	۷-۹۲- تشخیص خرابی بلبرینگ واترپمپ
۲۳۷	۷-۹۳- پیاده کردن و نصب رادیاتور و ترموستات

۲۳۹	فصل هشتم: سیستم‌های انتقال نیرو
۲۴۱	۸-۱- کار کلاچ
۲۴۲	۸-۲- وظایف کلی کلاچ
۲۴۲	۸-۳- اصول کار کلاچ
۲۴۳	۸-۵- عیب یابی پمپ‌های کلاچ
۲۴۴	۸-۶- بررسی صفحه کلاچ
۲۴۴	۸-۷- تعویض کلاچ
۲۴۵	۸-۸- بررسی دیسک
۲۴۷	۸-۹- گیربکس (جعبه دنده)
۲۴۸	۸-۱۰- قطعات گیربکس
۲۵۰	۸-۱۱- تفکیک قطعات جعبه دنده
۲۵۱	۸-۱۲- علت بد جا رفتن و صدا کردن دنده‌ها در هنگام تعویض دنده
۲۵۲	۸-۱۳- بلبرینگ‌ها
۲۵۲	۸-۱۴- موشکی‌ها
۲۵۲	۸-۱۵- جمع کردن قطعات جعبه دنده گیربکس
۲۵۳	۸-۱۶- آزمایش دنده‌ها
۲۵۴	۸-۱۷- تعویض کاسه نم‌د شفت کلاچ یا شفت خروجی
۲۵۶	۸-۱۸- گیربکس‌های فوق سرعت (اوردرايو)
۲۵۷	۸-۱۹- گیربکس‌های اتوماتیک
۲۵۸	۸-۲۰- گیربکس‌ها در خودروهای دیفرانسیل جلو
۲۵۸	۸-۲۱- روش باز کردن گیربکس در خودروهای دیفرانسیل جلو
۲۵۹	۸-۲۲- روش بستن گیربکس در خودروهای دیفرانسیل جلو
۲۵۹	۸-۲۳- میل گاردان
۲۶۲	۸-۲۴- تعویض چهارشاخ گاردان
۲۶۲	۸-۲۵- بستن چهارشاخ گاردان
۲۶۲	۸-۲۶- اکسل
۲۶۳	۸-۲۷- اکسل عقب ثابت
۲۶۴	۸-۲۸- اکسل جلو ثابت
۲۶۴	۸-۲۹- اکسل عقب محرک
۲۶۵	۸-۳۰- اکسل جلو محرک
۲۶۶	۸-۳۱- اکسل‌های تعلیق مستقل

- ۲۶۶ ۸-۳۲- سیستم‌های تعلیق پیشرفته
- ۲۶۷ ۸-۳۳- بستن و باز کردن کمک فنر
- ۲۶۷ ۸-۳۴- دیفرانسیل
- ۲۶۹ ۸-۳۵- قطعات دیفرانسیل:
- ۲۷۳ ۸-۳۶- دیفرانسیل جلو
- ۲۷۴ ۸-۳۷- پیاده نمودن کله گاوی
- ۲۷۵ ۸-۳۸- تفکیک قطعات کله گاوی
- ۲۷۶ ۸-۳۹- بررسی پلوس و هرزگردها
- ۲۷۶ ۸-۴۰- دنده‌های پلوس و دنده‌های هرزگرد
- ۲۷۷ ۸-۴۱- طریقه تنظیم دیفرانسیل
- ۲۷۸ ۸-۴۲- محاسبه لقی دنده‌های پلوس
- ۲۸۱ فصل نهم: سیستم‌های کنترل اتومبیل
- ۲۸۴ ۹-۱- طریقه باز کردن پمپ ترمز
- ۲۸۴ ۹-۲- تفکیک قطعات پمپ ترمز
- ۲۸۵ ۹-۳- سیلندر ترمز چرخ
- ۲۸۵ ۹-۴- عیوب ترمز
- ۲۸۶ ۹-۵- اگر در موقع ترمز کردن اتومبیل به یک سو کشیده شود:
- ۲۸۶ ۹-۶- اگر اتومبیل به یک سمت کشیده می‌شود:
- ۲۸۷ ۹-۷- آزمایش بوستر
- ۲۸۸ ۹-۸- ترمزهای ضد قفل (ANTI LOCK BRAKE SYSTEM (ABS
- ۲۸۹ ۹-۹- حسگرهای سرعت
- ۲۹۰ ۹-۱۰- سوپاپ‌ها
- ۲۹۰ ۹-۱۱- پمپ روغن
- ۲۹۰ ۹-۱۲- کنترل کننده
- ۲۹۰ ۹-۱۳- عمل کرد ترمز ضد قفل
- ۲۹۱ ۹-۱۴- انواع ترمزهای ضد قفل
- ۲۹۲ ۹-۱۵- سیستم چرخ اتومبیل
- ۲۹۳ ۹-۱۶- تعویض بلبرینگ چرخ عقب
- ۲۹۴ ۹-۱۷- فرمان
- ۲۹۵ ۹-۱۸- سیستم فرمان هیدرولیکی

۲۹۶	۹-۱۹- طرز کار فرمان
۲۹۷	۹-۲۰- انواع جعبه فرمان
۲۹۸	۹-۲۱- هندسه تعلیق و تنظیم فرمان
۲۹۸	۹-۲۲- انواع زاویه کمبر
۲۹۹	۹-۲۳- کمبر صفر
۲۹۹	۹-۲۴- طریقه تنظیم زاویه کمبر
۳۰۰	۹-۲۵- زاویه کستر CASTER
۳۰۱	۹-۲۶- طریقه تنظیم زاویه کستر
۳۰۲	۹-۲۷- طریقه تنظیم زاویه TOIN - TO OUT
۳۰۲	۹-۲۸- برگشت پذیری فرمان
۳۰۲	۹-۲۹- اشکالات فنی فرمان
۳۰۳	۹-۳۰- سیستم فنر بندی و تعلیق
۳۰۵	۹-۳۱- استرات
۳۰۷	۹-۳۲- طرز کار و قطعات یک کمک فنر تلسکوپی ساده
۳۰۹	شکل ۹-۲۲- سیستم تعلیق هیدرو پنوماتیک
۳۰۹	۹-۳۴- تنظیم ارتفاع در تعلیق هیدرو پنوماتیکی
۳۱۰	۹-۳۵- رینگ و لاستیک
۳۱۱	۹-۳۶- ضرورت استفاده از لاستیک در خودرو
۳۱۲	۹-۳۷- لاستیک‌های بدون تیوب (تیوبلس)
۳۱۳	۹-۳۸- بازدید تایرها
۳۱۷	فصل دهم: عیب یابی
۳۱۷	۱۰-۱- فرمان و علت زدن فرمان
۳۱۸	۱۰-۲- علل گرم شدن موتور و جوشش آب رادیاتور
۳۱۹	۱۰-۳- صدای کوبیدن یا تاقان ثابت
۳۱۹	۱۰-۴- صدای یا تاقان متحرک
۳۲۰	۱۰-۵- صدای پیستون در سیلندر
۳۲۰	۱۰-۶- تشخیص صدای بوش میژن پین
۳۲۰	۱۰-۷- علل کمی فشار روغن
۳۲۱	۱۰-۸- آزمایش صدای قطعات موتور
۳۲۱	۱۰-۹- علت ریپ زدن در موقع حرکت

۳۲۲	 ۱۰-۱۰- تشخیص علل روغن سوژی
۳۲۲	 ۱۰-۱۱- گیرپاژ
۳۲۲	 ۱۰-۱۲- علت بد جا رفتن دنده ها
۳۲۳	 فصل یازدهم
۳۲۵	 فهرست منابع

www.ketab.ir

پیشگفتار

جهان امروز سرشار از اندیشه، علم و فن آوری است و ساخت اتومبیل نیز حاصل این دست آورد است. سده بیست و یکم، آغاز حرکت این همه خودروهای رنگارنگ و ریز و درشت نبوده بلکه طرح و ساخت، حرکت و استفاده از آن ریشه در زندگی تاریخی انسانی دارد که برای دستیابی به زندگی بهتر، نیاز به استفاده از ابزاری داشته که از نیروی خود فراتر باشد.

انسان از ابتدا خود بار خویش را بر دوش می کشید؛ آنگاه حیوانات را بکار گرفت و سپس چرخ اختراع کرد و توسط آن به حیوانات اراجه بست و توانست ولو به کندی حتی بخشی از دنیای قدیم را با آن در نوردد و گاهاً تسخیر نماید و سرانجام بعد از سپری شدن چندین هزاره، دستیابی انسان به تولید نیروی بخار و استفاده از آن در لکوموتیو و کشتی سر آغاز عصر اتومبیل در جهان شد.

فرآیند ساخت اتومبیل همانند اغلب اختراعات و ابداعات؛ ریشه در اندیشه و اراده انسان‌های توانمندی داشته که در جهت اثبات و نمایش توانایی انسان، هر آنچه که بود به کمال رساندند و آنچه را که نبود ایجاد کردند و به خدمت بهتر زیستن انسان درآوردند.

در ادامه قرن بیستم و آغاز قرن بیست و یکم، جاده‌ها و خیابان‌هایی را می‌بینیم که مملو از خودروهای بزرگ کوچک و رنگارنگی است که نه از باب تجمل، بلکه بر حسب نیاز حیاتی، در کنار انسان و دوش به دوش او از حرکت باز نمی‌ایستند و در واقع جغرافیای شهرها و تعیین فاصله نقاط از یکدیگر، توسط اتومبیل شکل گرفته و تعیین می‌شود.

امروزه در همه جوامع پیشرفته و توسعه یافته، نمی‌توان نیاز به خودرو به معنی عام آن را در زندگی شخصی و اجتماعی انسان‌ها نادیده گرفت؛ انواع اتومبیل‌های سواری، موتور سیکلت، اتوبوس و کامیون در شهرها و بین شهرها، تراکتورها، انواع ادوات کشاورزی در روستاها، انواع تجهیزات راه سازی، از جمله کاربردهای اولیه و بدیهی خودروها محسوب می‌شوند اما تأثیر اعجاب آور این فناوری بر زندگی انسان، در آنجا نمودی واقعی‌تر به خود می‌گیرد که اگر اتومبیل را از دنیا و زندگی امروز حذف کنیم، ادامه زندگی هر چند غیر ممکن نخواهد شد ولی باید پذیرفت که لاجرم بخش عمده ای از زندگی او متوقف و شاید کاملاً از حرکت بازایستد.

یک اتومبیل سواری با بیش از ۱۴۰۰۰ قطعه سرهم بندی و ساخته می‌شود و ۱۵۰۰ قطعه از آنها در تماس و درگیری با یکدیگر کار می‌کنند که فاصله‌ای در حدود ۰/۰۱

میلی‌متر از هم دارند. حدود ۶۰ ماده مختلف از انواع فلز مانند فولاد و آهن تا پلاستیک و دیگر مصنوعات در اتومبیل به کار می‌رود. امروزه طراحان بزرگ با استفاده از کامپوزیت‌ها، میکرو کامپوزیت‌ها، میکرو آلیاژها، سرامیک‌ها و انواع پلیمر، طرح‌هایی را در بدنه و شاسی خودرو ارائه کرده‌اند که تا کنون نظیرش دیده نشده است و موتور پر قدرت، مصرف سوخت کمتر، بدنه محکم و اتاق سبک و زیبا، عامل موفقیت خودروسازها در قرن بیستم و یکم خواهد بود. طراحی و ساخت این اتومبیل‌ها، نیاز به دانش کامل در زمینه مواد، مقاومت آنها، مکانیزم‌ها، طراحی و محاسبات مهندسی و همچنین فرآیندهای تولید می‌باشد. مسلماً آینده از آن کسانی خواهد بود که دانش و توانایی بیشتری در کاربرد این تکنولوژی‌ها دارند.

در پایان بر همه بایسته است که در قدردانی از انسان‌های فرهیخته‌ای که با پویایی اندیشه و بالندگی افکارشان، دائماً در تلاش به ثمر نشانیدن درخت‌های عظیم و پر بار علم و عمل و اثبات توانایی‌های انسان هستند، به سهم خود گام‌هایی ولو کوتاه اما مصمم در توسعه، پیشرفت و دانش و اشاعه آنها بردارند.

زمستان ۹۲