

به نام خدا



افزایش مهارت های شغلی

راهنمای کاربردی

عیب یابی و تعمیر موتورسیکلت

مؤلفان

دکتر احمد کشاورزی

دکتری مهندسی خودرو-عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد
خمینی شهر

دکتر جواد مرزبان راد

دکتری مهندسی مکانیک-عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

افزایش مهارت های شغلی

راهنمای کاربردی عیب یابی و تعمیر موتور سیکلت

مؤلفان: دکتر احمد کشاورزی

دکتر جواد مرزبان راد

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه‌آرایی: مژگان شیرین

طرح روی جلد: سحر نژاد محمدی

چاپ: درج عقیق

نوبت چاپ: چهارم

تاریخ نشر: ۱۳۹۸

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۵۴۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۵۶۹-۵

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاه های اینترنتی:

www.mftbook.ir

www.dibbook.ir

www.dibagarantehran.com

نشانی تلگرام: @mftbook

نشانی اینستاگرام: Dibagaran_publishing

هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران.

از طریق سایتها و اپ دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

سرشناسه: کشاورزی، همد، ۱۳۶۱
عنوان و نام پدید آور: راهنمای کاربردی عیب یابی و تعمیر موتور سیکلت / مؤلفان: احمد کشاورزی، جواد مرزبان راد
مشخصات نشر: تهران- دیباگران تهران- ۱۳۹۶
مشخصات ظاهری: ۱۶۴ ص. مصور.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۵۶۹-۵
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: موتور سیکلت ها- نگهداری و تعمیر- دستنامه ها
موضوع: Motorcycles-Maintenance and repair- handbooks, manuals, etc
شناسه افزوده: مرزبان راد، جواد، ۱۳۴۲-
رده بندی کنگره: ۲۱۳۹۵ ر ۵ ک / TL۴۴۴
رده بندی دیویی: ۶۲۹/۲۸۷۷۵
شماره کتابشناسی ملی: ۴۶۴۱۰۳۹

فهرست مطالب

فصل اول.....۱۶

۱۵..... ارگونومی در موتورسیکلت

۱۶..... ۱- ارگونومی در موتورسیکلت

۱۸..... ۱-۱- تنظیم پدال ها

فصل دوم.....۲۳

۲۳..... قبل از سوار شدن

۲۴..... ۲- قبل از سوار شدن

۲۷..... ۱-۲- روغن کاری

۲۸..... ۲-۲- روغن کاری سیم کلاچ

۲۸..... ۳-۲- روغن کاری سیم ترمز

۲۸..... ۴-۲- روغن کاری سیم گاز

۲۹..... ۵-۲- چک کردن مایعات حیاتی موتور

۳۲..... ۶-۲- چک کردن قطعات متحرک

۳۴..... ۷-۲- تنظیم زنجیر چرخ

۴۰..... ۸-۲- تنظیم تسمه انتقال قدرت

۴۲..... ۹-۲- تنظیم سیم گاز

۴۵..... ۱۰-۲- تنظیم سیم کلاچ

۴۵..... ۱۱-۲- جایگزینی سیم گاز

فصل سوم.....۴۷

۴۷..... ترمز

۴۸	.....	۳- ترمز
۴۸	.....	۳-۱ ترمزهای هیدرولیکی
۵۰	.....	۳-۲ ترمزهای مکانیکی
۵۲	.....	۳-۳ شناسایی پدهای ساییده شده
۵۳	.....	۳-۴ لنت‌های ترمز
۵۷	.....	۳-۵ انتخاب درست روغن ترمز
۶۰	.....	۳-۶ ترمز ضد قفل (ABS)
۶۳	.....	۳-۷ سرویس کردن دیسک و کالیپر
۶۹	.....	۳-۸ تعویض لنت ترمز
۷۱	.....	۳-۹ صیقل دادن لنت ترمز
۷۲	.....	۳-۱۰ تعویض روغن هیدرولیک
۷۵	.....	۳-۱۱ سرویس ترمز کاسه‌ای مکانیکی
۸۲	.....	۳-۱۲ تعویض زنجیر و خورشیدی
۸۵	.....	۳-۱۳ تعویض بلبرینگ اصلی دوشاخ فرمان

فصل چهارم..... ۸۹

۸۹	.....	سیستم تعلیق
۹۰	.....	۴- سیستم تعلیق
۹۲	.....	۴-۱ جرم فنربندی شده و جرم فنربندی نشده
۹۳	.....	۴-۲ درجات آزادی موتورسیکلت
۹۴	.....	۴-۳ وظایف سیستم تعلیق

فصل پنجم..... ۹۹

۹۹	.....	موتور
۱۰۰	.....	۵- موتور
۱۰۵	.....	۵-۱- تکنولوژی احتراق مدرن

فصل ششم..... ۱۱۱

سیستم خنک کن ۱۱۱

- ۱۱۲.....سیستم خنک کننده‌ی موتورسیکلت.....
- ۱۱۵.....۱-۶- اجزای سیستم خنک کاری
- ۱۱۷.....۲-۶- نگهداری سیستم خنک کاری.....
- ۱۱۸.....۳-۶- تست مایع خنک کننده.....
- ۱۲۲.....۴-۶- هواگیری سیستم خنک کاری.....

فصل هفتم..... ۱۲۵

سیستم سوخت‌رسانی ۱۲۵

- ۱۲۶.....۷- سیستم سوخت‌رسانی موتورسیکلت.....
- ۱۲۶.....۱-۷- مقدمه
- ۱۲۷.....۲-۷- سیستم سوخت رسانی کاربراتوری.....

فصل هشتم..... ۱۳۱

اگزوز ۱۳۱

- ۱۳۲.....۸- اگزوز
- ۱۳۳.....۱-۸- لوله انتهایی اگزوز
- ۱۳۷.....۲-۸- سری اگزوز یا گلویی اگزوز.....

فصل نهم..... ۱۴۱

سیستم‌های الکتریکی خودرو ۱۴۱

- ۱۴۲.....۹- سیستم‌های الکتریکی خودرو
- ۱۴۲.....۱-۹- باتری

۱۴۳	۲-۹- تعمیر و نگهداری باتری.....
۱۴۴	۳-۹- سیستم شارژ.....
۱۴۸	۴-۹- استارت موتورسیکلت.....
۱۵۰	۵-۹- تعویض چراغ‌ها.....
۱۵۵	۶-۹- نحوه تنظیم نور لامپ جلو.....
۱۵۶	۷-۹- شمع موتورسیکلت.....

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۷	شکل ۱-۱: نرم‌افزار تحلیل ارگونومی موتورسیکلت
۱۷	شکل ۲-۱: وضعیت درست ارگونومی قرارگیری دست بر روی فرمان در شکل جلویی
۱۸	شکل ۳-۱: نمونه فاصله‌ها در یک موتورسیکلت استاندارد
۱۹	شکل ۴-۱: انواع مختلف فرمان موتورسیکلت
۲۱	شکل ۵-۱: وضعیت متفاوت قرارگیری دست بر روی اهرم ترمز، شکل سمت راست وضعیت درست و شکل سمت چپ وضعیت نادرست (میچ دست خم شده است)
۲۱	شکل ۶-۱: وضعیت مناسب قرارگیری پا بر روی پدال ترمز
۲۲	شکل ۷-۱: تنظیم پدال ترمز
۲۴	شکل ۱-۲: تنظیم باد تایر
۲۵	شکل ۲-۲: انواع مختلف زائده‌های تایر
۲۶	شکل ۳-۲: چراغ
۲۸	شکل ۴-۲: روغن کاری و گریس کاری سیم کلاچ و گاز
۳۱	شکل ۵-۲: گیج نشان دهنده وضعیت روغن موتور
۳۱	شکل ۶-۲: چک کردن سطح روغن در مخزن ذخیره و سیلندر اصلی ترمز
۳۲	شکل ۷-۲: چک کردن مقدار روغن از روی موتور از روی دریچه شفاف روی کارتر
۳۳	شکل ۸-۲: بررسی عمق شیار تایر

- شکل ۲-۹: خلاصی زیاد بین حلقه‌های زنجیر و خورشیدی عقب ۳۵
- شکل ۲-۱۰: خوردگی و تیز شدن دندان‌های خورشید موتورسیکلت ۳۶
- شکل ۲-۱۱: تعیین میزان لقی زنجیر ۳۶
- شکل ۲-۱۲: باز کردن پیچ اصلی محور چرخ عقب ۳۷
- شکل ۲-۱۳: باز کردن پیچ تنظیم زنجیر (زنجیر سفت کن) ۳۸
- شکل ۲-۱۴: محور عقب خارج از مرکز ۳۸
- شکل ۲-۱۵: روش همراستا کردن چرخ عقب و جلو (نمای جانبی) ۳۹
- شکل ۲-۱۶: روش همراستا کردن چرخ عقب و جلو (نمای جلو) ۴۰
- شکل ۲-۱۷: تسمه انتقال قدرت ۴۱
- شکل ۲-۱۸: تسمه انتقال قدرت با تسمه سفت کن ۴۲
- شکل ۲-۱۹: سیم گاز ۴۲
- شکل ۲-۲۰: پیچ تنظیم سیم گاز ۴۳
- شکل ۲-۲۱: گرفتن گاز موتورسیکلت به منظور بررسی مقدار خلاصی (مقدار a باید در حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر باشد) ۴۴
- شکل ۲-۲۲: تنظیم مقدار دور آرام ۴۵
- شکل ۲-۲۳: مراحل باز کردن سیم گاز ۴۶
- شکل ۳-۱: اولین طرح ترمز هیدرولیکی هوندا ۴۹
- شکل ۳-۲: نمونه‌ای از ترمز مکانیکی کاسه‌ای در چرخ جلو موتورسیکلت ۵۱
- شکل ۳-۳: انواع مختلف مکانیزم ترمز مکانیکی کاسه‌ای ۵۲
- شکل ۳-۴: ضخامت لنت ترمز ۵۳
- شکل ۳-۵: انواع مختلف شکل هندسی لنت ترمز ۵۵
- شکل ۳-۶: روند پیشرفت تکنولوژی در دیسک ترمز ۵۹
- شکل ۳-۷: دیسک‌های کالیپری ۵۹
- شکل ۳-۸: اجزای سیستم ترمز ABS ۶۲
- شکل ۳-۹: چیدمان سنسورها و واحد کنترل الکترونیک در ترمز ABS ۶۳
- شکل ۳-۱۰: سنسور دور چرخ ۶۳

- شکل ۳-۱۱: باز کردن گیره ها ۶۴
- شکل ۳-۱۲: باز کردن صفحات نگهدارنده دیسک ۶۴
- شکل ۳-۱۳: سنسور دورچرخ ۶۴
- شکل ۳-۱۴: تمیز کردن کالیپر ۶۶
- شکل ۳-۱۵: بیرون کشیدن یک سیلندر به منظور تمیز کاری ۶۷
- شکل ۳-۱۶: روغن زدن سیلندرها پس از تمیز کاری ۶۷
- شکل ۳-۱۷: تمیز کردن روغن‌های اضافی از روی کالیپر ۶۸
- شکل ۳-۱۸: بستن کالیپر با گشتاور پیشنهاد شده توسط دفترچه راهنمای موتورسیکلت ۶۸
- شکل ۳-۱۹: پر کردن سیلندرها با کالیپر ترمز با گرفتن و رها کردن اهرم ترمز ۶۹
- شکل ۳-۲۰: کالیپر تک پیستونه ۶۹
- شکل ۳-۲۱: عقب کشیدن سیلندر ترمز با استفاده از پیچ گوشتی دو سو ۷۱
- شکل ۳-۲۲: تفاوت بین سطح اولیه لنت و دیسک (بدون صیقل) و صیقلی شده ۷۲
- شکل ۳-۲۳: میتی واک ۷۳
- شکل ۳-۲۴: تخلیه روغن با میتی واک ۷۴
- شکل ۳-۲۵: تخلیه روغن به صورت ثقلی ۷۴
- شکل ۳-۲۶: ریختن روغن تازه به مخزن ذخیره روغن ۷۵
- شکل ۳-۲۷: نشانه روی اهرم ترمز کاسه ای ۷۸
- شکل ۳-۲۸: پیچ تنظیم ترمز کاسه ای ۷۸
- شکل ۳-۲۹: باز کردن محور عقب ۷۹
- شکل ۳-۳۰: باز کردن در ترمز کاسه‌ای ۷۹
- شکل ۳-۳۱: نشانه‌گذاری محل قرارگیری بادامک بر روی اهرم متصل به کاسه ۸۰
- شکل ۳-۳۲: بیرون کشیدن کفشک‌ها ۸۰
- شکل ۳-۳۳: اندازه‌گیری ضخامت ماده اصلی کفشک (پد ترمز) ۸۱
- شکل ۳-۳۴: سمپاده سطح کفشک ۸۱
- شکل ۳-۳۵: ابزار مخصوص باز کردن زنجیر ۸۲
- شکل ۳-۳۶: محل دوخته شدن زنجیر ۸۳

- شکل ۳-۳۷: نحوه استفاده از ابزار مخصوص به منظور باز کردن زنجیر ۸۴
- شکل ۳-۳۸: نحوه باز کردن خورشیدی جلو ۸۴
- شکل ۳-۳۹: نحوه باز کردن پیچ دو شاخ ۸۶
- شکل ۳-۴۰: خارج نمودن بلبرینگ قدیمی ۸۶
- شکل ۳-۴۱: نحوه باز کردن خورشیدی عقب ۸۷
- شکل ۴-۱: سه نوع مکانیزم مختلف سیستم تعلیق ۹۰
- شکل ۴-۲: سه نوع مکانیزم مختلف سیستم تعلیق ۹۱
- شکل ۴-۳: درجات آزادی موتورسیکلت ۹۴
- شکل ۴-۴: سیستم تعلیق به عنوان واسطه بین چرخ و بدنه موتورسیکلت ۹۵
- شکل ۴-۵: انتقال ارتعاشات به موتورسوار ۹۷
- شکل ۵-۱: افست پین به صورت شماتیک در دو موتورسیکلت مختلف ۱۰۱
- شکل ۵-۲: اجزای مختلف یک موتور ۱۰۴
- شکل ۵-۳: چهار سیکل موتور ۱۰۵
- شکل ۵-۴: نحوه قرارگیری میل بادامک ۱۰۶
- شکل ۵-۵: چهار سوپاپ ۱۰۹
- شکل ۶-۱: پره‌های خنک‌کاری بر روی بدنه سیلندر و سرسیلندر ۱۱۳
- شکل ۶-۲: سیستم خنک‌کاری هوا/اروغن ۱۱۴
- شکل ۶-۳: اجزای سیستم خنک‌کاری ۱۱۷
- شکل ۶-۴: دستگاه تست پرستون ۱۲۰
- شکل ۶-۵: نشت شلنگ‌ها ۱۲۱
- شکل ۶-۶: محل پیچ هواگیری رادیاتور ۱۲۳
- شکل ۷-۱: فیلتر سوخت ۱۲۷
- شکل ۷-۲: شماتیک کاربراتور ۱۲۹
- شکل ۷-۳: شماتیک کاربراتور ۱۲۹
- شکل ۷-۴: پمپ بنزین موتورسیکلت (قرار گرفته شده در باک) ۱۳۰
- شکل ۷-۵: شماتیک کلیه اجزای سیستم سوخت‌رسانی ۱۳۰

۱۳۳	شکل ۸-۱: کاتالیزور
۱۳۴	شکل ۸-۲: نمای برش خورده از انباره آگزوز
۱۳۵	شکل ۸-۳: بست اتصال به بدنه
۱۳۶	شکل ۸-۴: بست آگزوز به لوله آگزوز
۱۳۶	شکل ۸-۵: فنرهای نگه دارنده
۱۳۷	شکل ۸-۶: آگزوز برای موتور چهارسیلندر با سیلندرهایی دو به دو در هر طرف موتور
۱۳۸	شکل ۸-۷: آگزوز برای موتور چهارسیلندر که سیلندرها در یک ردیف
۱۳۸	شکل ۸-۸: آگزوز برای موتور تک سیلندر
۱۳۹	شکل ۸-۹: بستن پیچ‌های گلوبی آگزوز
۱۴۴	شکل ۹-۱: ریختن آب باتری
۱۴۶	شکل ۹-۲: سیستم شارژ باتری
۱۴۷	شکل ۹-۳: آلترناتور
۱۴۷	شکل ۹-۴: رگلاتور
۱۴۹	شکل ۹-۵: استارت موتورسیکلت
۱۴۹	شکل ۹-۶: دو جزء اصلی استارت
۱۵۰	شکل ۹-۷: شماتیک مدار الکتریکی درون اتومات استارت
۱۵۲	شکل ۹-۸: پیچ‌های نصب چراغ
۱۵۳	شکل ۹-۹: لامپ موتورسیکلت
۱۵۴	شکل ۹-۱۰: اتصال لامپ
۱۵۴	شکل ۹-۱۱: نحوه اتصال ولت‌متر
۱۵۵	شکل ۹-۱۲: نور پایین
۱۵۶	شکل ۹-۱۳: نور بالا
۱۵۸	شکل ۹-۱۴: وضعیت شمع
۱۶۰	شکل ۹-۱۵: آچار مورد نیاز به منظور باز کردن شمع
۱۶۱	شکل ۹-۱۶: باز کردن شمع
۱۶۱	شکل ۹-۱۷: اتصال سر شمع

- شکل ۹-۱۸: تمیز کردن و اندازه‌گیری فاصله بین دو الکتروود ۱۶۲
- شکل ۹-۱۹: سکه سیمی ۱۶۲
- شکل ۹-۲۰: فیلر به منظور اندازه‌گیری فاصله بین دو الکتروود شمع ۱۶۳
- شکل ۹-۲۱: روغن کاری سر شمع هنگام بستن ۱۶۴

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۵۶	جدول ۳-۱ مقایسه انواع لنت‌های مختلف
۵۸	جدول ۳-۲ مقایسه انواع استانداردهای روغن ترمز (بر اساس پایین‌ترین نقطه جوش)
۱۲۱	جدول ۶-۱ جدول عیب‌یابی سیستم خنک‌کاری
۱۵۸	جدول ۹-۱ انواع عیب‌ها در سر شمع

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌های است که بتواند خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "آقایان دکتر احمد کشاورزی-دکتر جواد مرزبان راد" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
Publishing@mftmail.com

مقدمه مولفان

موتور سیکلت، محاوره‌ای‌تر موتور، حتما هر روز این وسیله نقلیه جذاب و ارزان قیمت را در جاده‌های شهری و گاهی بین شهری می‌بینید. نظرتان چیست؟ دوستش داری؟ از آن بیزارید یا گاهی دوست دارید و گاهی بیزارید. این نظر شماست، موتورسواران اما بسیار دوستش دارند آنقدر که با آگاهی از تمام خطراتش هر روز به دلایل مختلف، کسب روزی، رسیدن به سر کار و مدرسه یا تفریح و سرگرمی سوارش می‌شوند. آن‌ها دوستش دارند حتی اگر مجبور به استفاده از آن باشند و وسیله دیگری نداشته باشند باز هم به آن وابسته اند، این خصلت این وسیله دو چرخ جذاب درون شهرهای ماست، خصوصا شهرهای کارگری و صنعتی. بله این کتاب قصد دارد به زبان فنی با دانشجویان، موتورسواران و تعمیرکاران موتورسیکلت ساعتی به بحث بنشیند، بگوید آنچه را که طول سال‌ها از این وسیله به واسطه تعمیرکاران با تجربه و دفترچه راهنمای موتورسیکلت‌ها یاد گرفته است. این بحث شامل چگونگی تعمیر و نگهداری موتور می‌باشد که در نه فصل خدمت خوانندگان محترم ارائه می‌شود. این نه فصل شامل مقدماتی در مورد موتورسیکلت، سیستم فرمان، سیستم ترمز، انتقال قدرت، سوخت رسانی، موتور و سیستم تعلیق می‌باشد، که در هر فصل روش‌های نگهداری و تعمیر گزارش شده است.

در آخر با توجه به رسالت مولفان در مورد ایمنی جاده‌ای در کشور به تمام موتورسواران و عاشقان موتورسیکلت پیشنهاد می‌کنیم که برانید، لذت ببرید، به سر کار بروید، کاسی کنید و در کنار همه آنچه انجام می‌دهید و خدمتی که از این وسیله می‌گیرید، به قوانین راهنمایی رانندگی کشور به منظور حفظ سلامتی خود و آرامش جاده احترام بگذارید و یادآوری می‌کنیم که زندگی الزاما زود رسیدن به مقصد نیست، سالم رسیدن از اهمیت بیشتری برخوردار است. سالم برانید.

احمد کشاورزی جواد مرزبان