

# آشنایی با سیستم مدرن سوخت رسانی خودرو

مؤلف:

عبدالله کرمی

مکان کتاب

بهار ۱۷

www.ketab.ir

|                      |                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| سرشناسه              | : گنج‌خانلو، مجتبی، ۱۳۶۵-                                 |
| عنوان و نام‌پدیدآور  | : آشنایی با سیستم مدرن سوخت‌رسانی خودرو / مجتبی گنج‌خانلو |
| مشخصات نشر           | : زنجان: نیکان کتاب، ۱۳۹۶                                 |
| مشخصات ظاهری         | : ۱۲۰ ص.: مصور.                                           |
| شابک                 | : ۹۷۸-۹۶۴-۱۹۶-۴۷۳-۵                                       |
| وضعیت فهرست‌نویسی    | : فیبا                                                    |
| یادداشت              | : کتابنامه: ص. ۱۲۰-۱۱۹.                                   |
| موضوع                | : اتومبیل‌ها -- موتورها -- سوخت‌پاش‌ها                    |
| موضوع                | : Automobiles-- Motors-- Fuel injection systems           |
| موضوع                | : اتومبیل‌ها -- دستگاه‌های سوخت                           |
| موضوع                | : Automobiles -- Fuel systems                             |
| هیند-دیویی           | : ۶۲۹/۲۵۳                                                 |
| رده‌بندی کنگره       | : ۱۳۹۶ ۵۹ س / TL ۲۱۴                                      |
| شماره کتابشناختی ملی | : ۵۰۷۷۵۷۲                                                 |



آشنایی با سیستم مدرن سوخت‌رسانی - رو / مجتبی گنج‌خانلو  
 امور فنی: نیکان کتاب  
 طراحی جلد: عرفان فرجی  
 چاپ و صحافی: سلاله  
 چاپ اول: بهار ۹۷  
 تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه  
 قیمت: ۱۵/۰۰۰ تومان  
 شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۹۶-۴۷۳-۵

دفتر نشر:

زنجان، چهارراه سعدی، روبروی بانک پاسارگاد، کوچه باقری، ساختمان سپهر، واحد ۴

تلفکس: ۰۲۴-۳۳۳۳۵۵۴۱-۲

Email: Nikanketab@yahoo.com

www.nikanketab.ir - @nikanketabpubbot

## فهرست مطالب

### عنوان

### صفحه

|       |    |
|-------|----|
| مقدمه | ۱۳ |
|-------|----|

### فصل اول: مبادییر دولتی و مدیریتی در کاهش مصرف سوخت

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| ۱-۱. نکات قابل توجه در بهینه‌سازی مصرف سوخت از سوی عوامل دولتی | ۱۶ |
| ۲-۱. روش‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت خودرو از سوی راننده خودرو    | ۱۶ |
| ۳-۱. انژکتور ونحوه کارکرد آن                                   | ۱۸ |
| ۴-۱. تزریق الکترونیکی سوخت                                     | ۱۹ |
| ۵-۱. تقسیم‌بندی سیستم سوخت‌رسانی                               | ۱۹ |
| ۱-۵-۱. سیستم هوای ورودی                                        | ۲۰ |
| ۲-۵-۱. سیستم سوخت رسانی                                        | ۲۱ |
| ۳-۵-۱. سیستم کنترل (ECU یا PCM)                                | ۲۱ |

### فصل دوم: سیستم‌های مدرن سوخت‌رسانی خودرو

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| ۱-۲. تزریق سوخت به روش الکترو مغناطیسی | ۲۴ |
| ۲-۲. نصب توربو در خودروهای انژکتوری    | ۲۵ |
| ۳-۲. هدف انژکتور کاهش مصرف سوخت        | ۲۶ |

|    |                                              |
|----|----------------------------------------------|
| ۲۶ | ۴-۲. منشا عیوب در سیستم‌های انژکتوری .....   |
| ۲۶ | ۴-۲-۱. سرویس انژکتور .....                   |
| ۲۷ | ۴-۲-۲. عیب‌یابی با دستگاه دیاگ .....         |
| ۲۷ | ۲-۵. کدهای تشخیص توسط دستگاه دیاگ .....      |
| ۲۷ | ۲-۵-۱. کدهای تشخیص انژکتور .....             |
| ۲۹ | ۲-۵-۲. کدهای عملکردی موتور .....             |
| ۲۹ | ۲-۶. مراحل احتراق استوکیومتری .....          |
| ۲۹ | ۲-۶-۱. احتراق استوکیومتری در مرحله اول ..... |
| ۳۰ | ۲-۶-۲. احتراق استوکیومتری در مرحله دوم ..... |
| ۳۰ | ۲-۶-۳. معادله نسبت سوخت به هوا .....         |
| ۳۱ | ۲-۷. بررسی و تحلیل افعالی .....              |
| ۳۲ | ۲-۸. دلایل تنظیم خودرو در شرایطی .....       |
| ۳۲ | ۲-۸-۱. رطوبت هوا .....                       |
| ۳۲ | ۲-۸-۲. دمای هوا .....                        |
| ۳۲ | ۲-۸-۳. فشار هوا .....                        |

### فصل سوم: فرایند احتراق در موتور

|    |                                                   |
|----|---------------------------------------------------|
| ۳۴ | ۳-۱. فرایند احتراق در موتور .....                 |
| ۳۵ | ۳-۲. فرایند احتراق از دو مرحله تشکیل می‌شود ..... |
| ۳۵ | ۳-۲-۱. رشد شعله‌ای که خود منتشر می‌شود .....      |
| ۳۵ | ۳-۲-۲. گسترش در محفظه احتراق .....                |
| ۳۶ | ۳-۳. موتورهای دیزل .....                          |
| ۳۹ | ۳-۴. نسبت هوا به سوخت .....                       |
| ۴۱ | ۳-۵. نحوه محاسبات نسبت هوا به سوخت .....          |
| ۴۲ | ۳-۶. شرایط کاری .....                             |

- ۴۲..... ۷-۳. آلاینده‌های موجود در دود.....
- ۴۴..... ۸-۳. هیدروکربن‌های نسوخته HC.....
- ۴۴..... ۹-۳. ذرات جامد و آلاینده‌های دیگر.....
- ۴۵..... ۱۰-۳. بنزین بدون سرب.....
- ۴۶..... ۱۱-۳. مقررات وزارت ترابری مربوط به آلاینده‌ها.....
- ۴۸..... ۱۲-۳. سیستم سوخت پاش بنزینی.....
- ۴۸..... ۱-۱۲-۳. مزایای سیستم سوخت پاشی.....
- ۴۹..... ۲-۱۲-۳. مروری بر سیستم سوخت پاشی.....
- ۵۴..... ۱۳-۳. آغاز سوخت رسانی و آغاز سوخت پاشی (تنظیم زمانی).....
- ۵۴..... ۱۴-۳. مدت پاشش و آهنگ تخلیه (مقدار سوخت).....
- ۵۴..... ۱۵-۳. فشار سوخت پاشی.....
- ۵۵..... ۱۶-۳. جهت سوخت پاشی و تعداد سوخت پاش‌ها.....
- ۵۵..... ۱۷-۳. هوای اضافی (نسبت هوا، سوخت).....
- ۵۶..... ۱۸-۳. آلاینده‌های موجود در موتورهای دیزل.....
- ۵۷..... ۱۹-۳. سیستم کنترل الکترونیکی سوخت پاشی دیزل.....
- ۶۰..... ۲۰-۳. آخرین پیشرفت‌ها.....
- ۶۱..... ۲۱-۳. سوخت رسانی.....
- ۶۲..... ۲۲-۳. پمپ سوخت.....
- ۶۳..... ۲۳-۳. فیلتر سوخت.....
- ۶۳..... ۲۴-۳. سوخت پاش‌ها و اجزای مربوط به آن‌ها.....
- ۶۴..... ۲۵-۳. تنظیم‌کننده فشار.....
- ۶۴..... ۲۶-۳. محاسبه مخلوط هوا سوخت.....
- ۶۸..... ۲۷-۳. مرحله استارت زدن.....
- ۶۹..... ۲۸-۳. مرحله غنی‌سازی پس از استارت زدن.....
- ۶۹..... ۲۹-۳. مرحله سرد کار کردن موتور.....

## فصل چهارم: لایه‌بندی سوخت

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۷۲ | ۱-۴. لایه‌بندی سوخت                     |
| ۷۴ | ۲-۴. سوخت پاشی با حفاظ هوا              |
| ۷۴ | ۳-۴. طرح منی‌فولد                       |
| ۷۷ | ۴-۴. منی‌فولد و سوپاپ                   |
| ۷۷ | ۱-۴-۴. منی‌فولدهای ورودی متغیر          |
| ۷۷ | ۲-۴. انواع تایمینگ متغیر سوپاپ          |
| ۷۸ | ۵-۴. منی‌فولد ورودی طول متغیر           |
| ۷۹ | ۶-۴. خلاصه منی‌فولدهای ورودی متغیر      |
| ۸۰ | ۷-۴. تایمینگ متغیر سوپاپ (VVT)          |
| ۸۱ | ۸-۴. بلند شدن متغیر سوپاپ Variable Lift |
| ۸۲ | ۹-۴. حسگرهای لاندراسترس و سرج           |
| ۸۳ | ۱۰-۴. مخلوط پاشی مستقیم                 |
| ۸۴ | ۱۱-۴. سوپر شارژ                         |
| ۸۵ | ۱۲-۴. سیستم سوپاپ‌بندی کاملاً متغیر     |
| ۸۶ | ۱۳-۴. بهینه‌سازی                        |

## فصل پنجم: پاشش مستقیم سوخت

|    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| ۹۰ | ۱-۵. طراحی‌های جدید سیستم پاشش مستقیم سوخت |
| ۹۲ | ۱-۱-۵. طراحی گودی پیستون                   |
| ۹۵ | ۲-۱-۵. سیستم احتراق هدایت هوایی            |

## فصل ششم: فناوری سیستم VVT و سیستم تلفیقی (دو سوختی) در خودروها

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| ۹۸  | ۱-۶. فن آوری جدید VVT-I در خودرو      |
| ۱۰۰ | ۲-۶. سیستم تزریق مستقیم سوخت در VVT-I |

- ۳-۶. تکنولوژی تلفیقی ..... ۱۰۲
- ۴-۶. تقسیم توان موتور بنزینی ..... ۱۰۴
- ۱-۴-۶. جعبه دنده ترکیبی ..... ۱۰۴
- ۲-۴-۶. کنترل عملکرد با کارایی بالا ..... ۱۰۴
- ۱-۵-۶. سیکل گرمایی با ضریب انبساط بالا ..... ۱۰۵
- ۵-۶. موتور با کارایی بالا ..... ۱۰۵
- ۲-۵-۶. کاهش افت ناشی از اصطکاک ..... ۱۰۵
- ۳-۵-۶. کاهش چشمگیر افت انرژی و بازیابی انرژی ..... ۱۰۵
- ۴-۵-۶. اینک موتور ..... ۱۰۵
- ۵-۵-۶. بازیابی انرژی به هنگام کاهش سرعت ..... ۱۰۶
- ۶-۶. شرایط عملکرد سیستم ..... ۱۰۶
- ۱-۶-۶. حرکت از حالت سکون / بار کم ..... ۱۰۶
- ۲-۶-۶. رانندگی عادی ..... ۱۰۷
- ۳-۶-۶. رانندگی با حداکثر توان ..... ۱۰۷
- ۴-۶-۶. کاهش سرعت / ترمزگیری ..... ۱۰۷
- ۵-۶-۶. شارژ باتری ..... ۱۰۸
- ۷-۶. مشخصات کلی سیستم تلفیقی ..... ۱۰۹

## فصل هفتم: امواج و نقش آنها در بهینه سازی مصرف سوخت

- ۱-۷. امواج و نقش آنها در بهینه سازی مصرف سوخت ..... ۱۱۲
- ۲-۷. التراسونیک و میکس هوا با سوخت ..... ۱۱۳
- نتیجه گیری ..... ۱۱۷
- منابع ..... ۱۱۹

## مقدمه

میزان مصرف انرژی در جهان در هر دهه به دو برابر افزایش می‌یابد و پیش‌بینی شده است که طی سال‌های ۲۰۱۱ تا سال ۲۰۲۵، روند مصرف انرژی در جهان به میزان ۵۴ درصد افزایش خواهد یافت. جالب توجه این است که در این چشم‌انداز بیشترین میزان مصرف انرژی به کشورهای در حال توسعه‌ای مثل ایران اختصاص دارد.

گزارش اتحادیه جهانی انرژی مکتب این واقعیت در کشور ما است که بارها در مطبوعات و رسانه‌ها و طی گزارش‌های مکرر بیان راجه شده: یعنی سرانه مصرف و اتلاف انرژی در ایران فوق‌العاده زیاد و سرسام‌آور که! آمارها حکایت آن است که مصرف فرآورده‌های نفتی در ایران در کمتر از دو دهه به ۳ برابر افزایش پیدا کرده است. متوسط مصرف سالانه انرژی در ایران از رشدی حدود ۱۰ درصد برخوردار است، از سوی دیگر مصرف نادرست و اتلاف غیرمنطقی و نامعقول انرژی، هزینه‌های میلیاردی برای کشور در پی داشته است.

مهمترین عواملی که در این خصوص مزید بر علت شده و موجب شده است که سرانه مصرف و اتلاف انرژی در کشور ما چنین روند وحشتناکی به خود بگیرد، را می‌توان به صورت زیر برشمرد: اتکا به روش‌های سنتی، استفاده از فناوری‌های قدیمی در صنایع، عدم اصلاح و نو سازی ساختار قدیمی، فراوانی و ارزان بودن قیمت سوخت و منابع فسیلی (به نحوی که قیمت آب معدنی از سوخت مصرفی در کشور بیشتر است)، نبود فرهنگ بهره‌وری و بهینه‌سازی مصرف انرژی، عدم اطلاع‌رسانی و آموزش‌های مناسب، عدم آگاهی و آشنا نبودن غالب افراد با مدیریت بهره‌وری و بهینه‌سازی انرژی و... همگی از جمله دلایل افزایش سرانه مصرف و اتلاف بی‌رویه انرژی در کشور به شمار می‌روند.

از دیگر دلایلی که همچون سدی در برابر نخبگان می‌باشد ترس مسئولان در به کارگیری از طراحی‌های جدید و عدم حمایت از آنها و نگرستن به عملی کردن این طرح‌ها، به عنوان یک ریسک می‌باشد.

www.ketab.ir