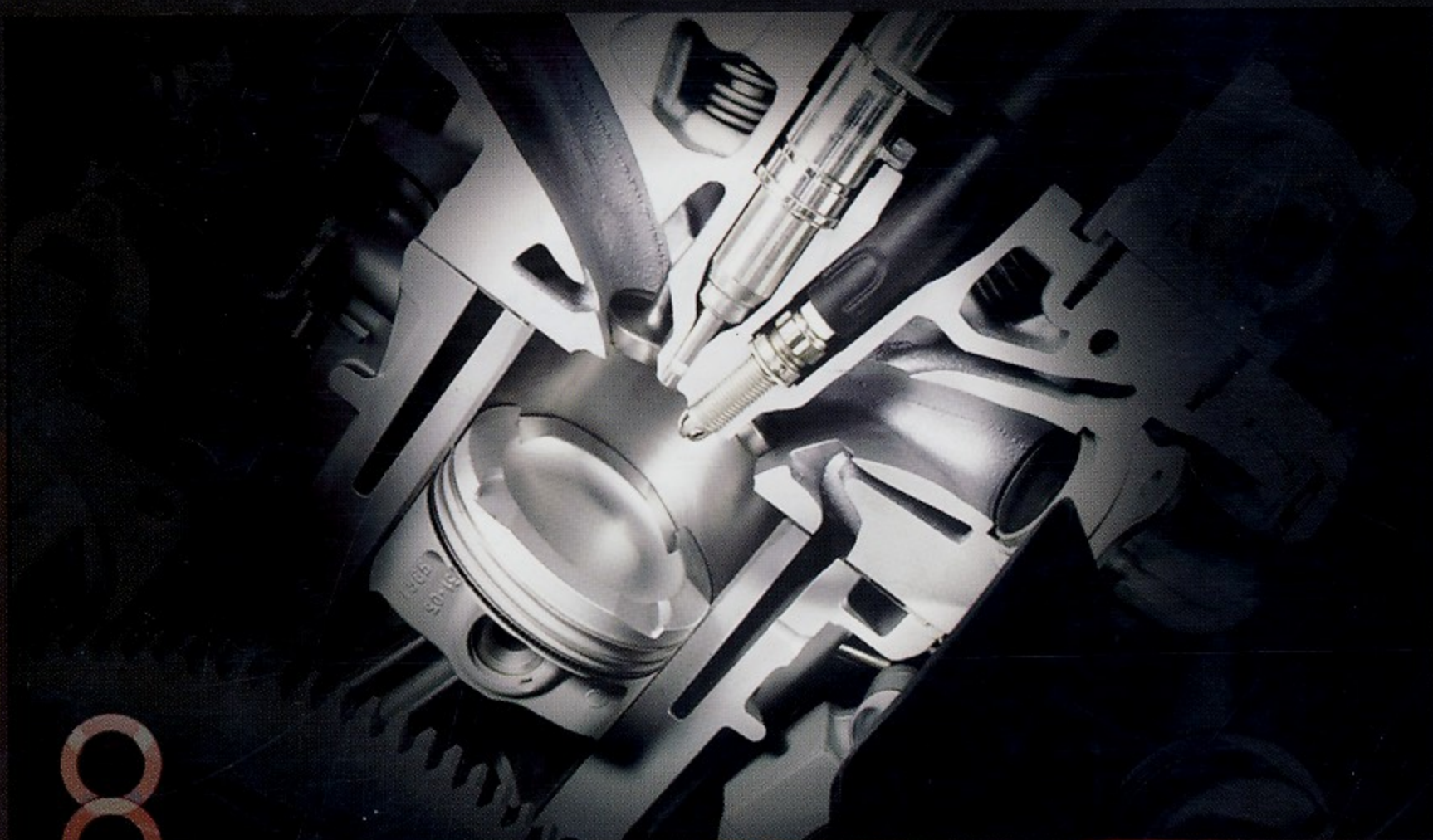


موتورهای احتراق داخلی

فرگوسن - کرک پاتریک



ترجمه:

دکتر علیرضا نورپور (عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران)

مهندس کامیار نیکزادفر (دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک)

سورة الاحقاف

تقدیم به خورشید تابنده ایران زمین

عالم آل محمد، امام رضا (ع)

موتورهای احتراق داخلی

از دیدگاه علوم حرارتی

نوشته:

فرگوسن - کرک پاتریک

ترجمه:

دکتر علیرضا نورپور

مهندس کامیار نیکزادفر

مقدمه مترجمین

پیشرفت های اخیر کشور در حوزه صنایع خودروسازی و به طور خاص قوای محرکه و نقش دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی در حصول پیشرفت های اخیر، وظیفه دانشگاهیان را در تداوم روند مذکور دو چندان می نماید. از آنجا که موتورهای احتراق داخلی یکی از عناوین دروس تدریسی در مقاطع کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در کشور محسوب می شود و با توجه به نوآوری های موجود در این بخش از صنعت، نیاز به ترجمه کتابی که دانشجویان را با مفاهیم جدید موتور آشنا سازد احساس می شد.

کتاب حاضر یکی از جدید ترین مراجع موجود در حوزه موتورهای احتراق داخلی است که می تواند مورد استفاده دانشجویان، صنعت گران و پژوهشگران موتورهای احتراق داخلی قرار گیرد. روش تدریس شده در این کتاب به نحوی است که ضمن آموزش مفاهیم بنیادین موتورهای درونسوز، دانشجو را با مباحث شبیه سازی موتورهای احتراق داخلی آشنا می سازد. کتاب حاضر تلفیقی از مطالب تئوریک، مفاهیم کاربردی، روش های شبیه سازی و فن آوری های جدید در حوزه موتورها احتراق داخلی است.

موتورهای احتراق داخلی یکی از پیچیده ترین پدیده های مهندسی مکانیک است که با استفاده از اصول حرارتی- سیالاتی عمل می نماید. به همین خاطر لازم است تا خوانندگان پیش از مطالعه کتاب، درک مناسبی از مفاهیم بنیادین ترمودینامیک، مکانیک سیالات و انتقال حرارت داشته باشند.

مطالعه این کتاب همچنین می تواند دانشجویان را در فهم بهتر علوم حرارتی یاری بخشد و درک عمیق تری نسبت به آموخته ها فراهم آورد.

از آنجا که آموختن اصول عملکرد موتور های درونسوز مستلزم درک پدیده های موتور است، استفاده از نرم افزار های شبیه سازی موتور و بررسی نتایج می تواند دانشجو را در استنباط پدیده های موتور یاری نماید. به همین منظور برخی از مثال های کتاب حاضر به صورت مدل سازی رایانه ای حل شده اند، نرم افزار رایانه ای حل کننده مثال ها در شبکه اینترنت قابل دستیابی می باشد. نرم افزارهای مذکور در وب گاه <http://www.engr.colostate.edu/~allan/engines.html> قابل دسترسی می باشد. به دانشجویان توصیه می شود به منظور افزایش بینش خود نسبت به فرآیند های موجود در موتور، فرآیند های موتور را با استفاده از زبان های برنامه نویسی شبیه سازی نمایند و پاسخ های بدست آمده را با پاسخ های اپلت موجود در اینترنت مقایسه نمایند.

آموختن اصول مهندسی و کاربردی نیازمند درک مناسب از واقعیات فیزیکی است، استفاده از تصاویر مناسب یکی از راه هایی که می تواند دانشجو را در کسب چنین درکی یاری نماید، از اینرو در این کتاب سعی شده پدیده ها و اجزای موتور با استفاده از تصاویر مناسب و کاربردی بیان شود.

در ترجمه این کتاب سعی شده تا حد امکان از واژه های ملموس فارسی استفاده شود و در موارد ضروری عناوین لاتین به شکل زیرنویس در کتاب درج گردیده است. در انتهای هر فصل منابع مورد استفاده در تالیف فصل درج گردیده است و منبعی بسیار مناسب برای پژوهش در عرصه های مختلف علوم موتور را فراهم نموده است. امید است کتاب حاضر بتواند پاسخگوی نیاز دانشجویان، صنعت گران و پژوهشگران واقع گردد.

در انتها بر خود لازم می دانیم از خانواده هایمان که در طول ترجمه این اثر ما را یاری نمودند، صادقانه تشکر نماییم. امید است با تلاش روزافزون و در سایه عنایات ائمه اطهار (ع)، شاهد رشد و شکوفایی روز افزون کشور در عرصه های مختلف علمی - صنعتی باشیم.

علیرضا نورپور

کامیار نیکزادفر

پاییز ۱۳۸۷ - دانشگاه علم و صنعت ایران

فهرست مطالب

۱	..... فصل اول - مقدمه ای بر موتورهای احتراق داخلی.....
۳	..... ۱-۱ مقدمه.....
۵	..... ۱-۲ سیکل های کاری موتور.....
۱۲	..... ۱-۳ پارامترهای عملکردی موتور.....
۲۱	..... ۱-۴ پیکره بندی موتور.....
۳۵	..... ۱-۵ مثال هایی از موتورهای احتراق داخلی.....
۳۹	..... ۱-۶ دستگاههای مولد توان جایگزین.....
۴۳	..... ۱-۷ منابع اطلاعات اضافی.....
۴۴	..... ۱-۸ مراجع.....
۴۵	..... ۱-۹ مسائل.....
۴۷	..... فصل دوم - سیکل های گاز.....
۴۹	..... ۲-۱ مقدمه.....
۵۰	..... ۲-۲ آزاد شدن گرما در حجم ثابت.....
۵۵	..... ۲-۳ آزاد شدن گرما در فشار ثابت.....
۵۸	..... ۲-۴ سیکل های دو گانه.....

ب

۶۰	.....	سیکل میلر.....	۲-۵
۶۴	.....	گرمایش تدریجی.....	۲-۶
۷۴	.....	فرآیندهای ایده آل در موتورهای چهارزمانه و نسبت گازهای باقیمانده.....	۲-۷
۸۶	.....	بحث در خصوص مدل های گاز.....	۲-۸
۸۸	.....	مراجع.....	۲-۹
۸۹	.....	مسائل.....	۲-۱۰

فصل سوم - سوخت، هوا و ترمودینامیک احتراق.....

۹۳	.....	مقدمه.....	۳-۱
۹۵	.....	معادلات حالت گاز ایده آل.....	۳-۲
۹۵	.....	مخلوط های مایع و مایع-بخار-گاز.....	۳-۳
۱۰۱	.....	مدل سازی احتراق استوکیومتریك و دما پایین.....	۳-۴
۱۰۴	.....	تعادل شیمیایی عمومی.....	۳-۵
۱۱۰	.....	تعادل شیمیایی به کمک ثوابت تعادل.....	۳-۶
۱۱۷	.....	احتراق و قانون اول.....	۳-۷
۱۲۲	.....	فرآیندهای آیزنتروپیک.....	۳-۸
۱۲۷	.....	مراجع.....	۳-۹
۱۲۸	.....	مسائل.....	۳-۱۰

فصل چهارم - سیکل های سوخت و هوا.....

۱۳۳	.....	مقدمه.....	۴-۱
۱۳۵	.....	مقایسه بازده قانون اول و دوم ترمودینامیک.....	۴-۲
۱۳۵	.....	سیکل اتو.....	۴-۳
۱۴۰	.....	سیکل چهارزمانه اتو.....	۴-۴
۱۴۶	.....	سیکل های پاشش سوخت با فشار محدود.....	۴-۵
۱۵۱	.....	مقایسه سیکل سوخت و هوا با سیکل واقعی موتورهای اشتعال جرقه ای.....	۴-۶
۱۵۶	.....	مقایسه سیکل سوخت و هوا با سیکل واقعی موتورهای اشتعال تراکمی.....	۴-۷

ج

۱۶۶	.....مراجع	۴-۸
۱۶۷	.....مسائل	۴-۹
فصل پنجم - کنترل و آزمون موتور.....		
۱۶۹	.....مقدمه	۵-۱
۱۷۱	.....دینامومتر	۵-۲
۱۷۲	.....اندازه گیری جریان هوا و سوخت	۵-۳
۱۷۵	.....تحلیل گازهای خروجی	۵-۴
۱۸۲	.....نسبت گازهای باقیمانده	۵-۵
۱۹۳	.....اندازه گیری فشار-حجم و تحلیل احتراق	۵-۶
۱۹۴	.....آزمون های آلایندگی خودرو	۵-۷
۲۰۰	.....حسگرها و عملگرهای موتور	۵-۸
۲۰۲	.....سیستم های کنترل موتور	۵-۹
۲۰۹	.....تاثیرات فشار و دمای محیط	۵-۱۰
۲۱۳	.....مراجع	۵-۱۱
۲۱۴	.....مسائل	۵-۱۲
فصل ششم - اصطکاک.....		
۲۱۹	.....مقدمه	۶-۱
۲۲۱	.....فشار موثر متوسط اصطکاکی	۶-۲
۲۲۲	.....روش های اندازه گیری فشار موثر متوسط اصطکاکی	۶-۳
۲۲۳	.....ضریب اصطکاک	۶-۴
۲۲۸	.....یاتاقان های لغزشی	۶-۵
۲۳۰	.....اصطکاک پیستون و رینگ	۶-۶
۲۳۵	.....اصطکاک زنجیره سوپاپ	۶-۷
۲۴۸	.....فشار موثر متوسط پمپی	۶-۸
۲۵۳	.....اصطکاک اجزای جانبی	۶-۹
۲۵۴	.....

۲۵۶	..... فشار موثر متوسط کلی موتور.....	۶-۱۰
۲۵۹	..... مراجع.....	۶-۱۱
۲۶۱	..... مسائل.....	۶-۱۲

فصل هفتم - جریان سوخت، هوا و گازهای خروجی.....

۲۶۳	.....
۲۶۵	..... مقدمه.....	۷-۱
۲۶۶	..... جریان سوپاپ ها.....	۷-۲
۲۸۵	..... جریان ورودی و خروجی.....	۷-۳
۲۹۵	..... جریان سیال داخل سیلندر.....	۷-۴
۳۰۵	..... جریان آشفته.....	۷-۵
۳۱۲	..... جریان هوا در موتورهای دوزمانه.....	۷-۶
۳۲۰	..... سوپرشارژر و توربوشارژر.....	۷-۷
۳۲۸	..... پاششگرهای سوخت.....	۷-۸
۳۳۷	..... کاربراتور.....	۷-۹
۳۴۰	..... مراجع.....	۷-۱۰
۳۴۴	..... مسائل.....	۷-۱۱

فصل هشتم - انتقال حرارت و جرم.....

۳۵۳	.....
۳۵۵	..... مقدمه.....	۸-۱
۳۵۶	..... سیستم های خنک کاری موتور.....	۸-۲
۳۵۹	..... موازنه انرژی در موتور.....	۸-۳
۳۶۵	..... اندازه گیری انتقال حرارت در موتور.....	۸-۴
۳۷۱	..... مدل سازی انتقال حرارت.....	۸-۵
۳۸۰	..... همبستگی های انتقال حرارت.....	۸-۶
۳۹۲	..... انتقال حرارت تشعشی.....	۸-۷
۳۹۴	..... اتلاف جرم یا نشتی.....	۸-۸
۳۹۹	..... مراجع.....	۸-۹

۴۰۲	.....مسائل ۸-۱۰
۴۰۵	.....فصل نهم - احتراق و آلاینده ها.
۴۰۷	.....مقدمه ۹-۱
۴۰۸	.....احتراق در موتورهای اشتعال جرقه‌ای ۹-۲
۴۱۶	.....احتراق غیرطبیعی (کوبش) در موتورهای اشتعال جرقه‌ای ۹-۳
۴۲۴	.....احتراق در موتورهای اشتعال تراکمی ۹-۴
۴۳۵	.....تحلیل ترمودینامیکی ۹-۵
۴۴۶	.....اکسید های ازت ۹-۶
۴۵۴	.....مونواکسید کربن ۹-۷
۴۵۷	.....هیدروکربن ها ۹-۸
۴۶۵	.....ذرات معلق ۹-۹
۴۷۰	.....کنترل آلاینده‌گی ۹-۱۰
۴۷۷	.....مراجع ۹-۱۱
۴۸۲	.....مسائل ۹-۱۲
۴۸۷	.....فصل دهم - سوخت ها و روانکارها.
۴۸۹	.....مقدمه ۱۰-۱
۴۹۰	.....شیمی هیدروکربن ها ۱۰-۲
۵۰۰	.....عملیات تصفیه ۱۰-۳
۵۰۳	.....سوخت های بنزینی ۱۰-۴
۵۰۸	.....سوخت های دیزل ۱۰-۵
۵۱۱	.....سوخت های جایگزین ۱۰-۶
۵۲۵	.....روغن های موتور ۱۰-۷
۵۲۹	.....مراجع ۱۰-۸
۵۳۱	.....مسائل ۱۰-۹

۵۳۳	..... فصل یازدهم - عملکرد کلی موتور.....	
۵۳۵	..... مقدمه.....	۱۱-۱
۵۳۵	..... ابعاد موتور.....	۱۱-۲
۵۳۸	..... زمانبندی جرقه و پاشش.....	۱۱-۳
۵۴۱	..... سرعت پیستون و موتور.....	۱۱-۴
۵۴۴	..... نسبت تراکم.....	۱۱-۵
۵۴۵	..... عملکرد حالت میان بار.....	۱۱-۶
۵۴۸	..... نقشه های عملکرد موتور.....	۱۱-۷
۵۵۴	..... شبیه سازی عملکرد خودرو.....	۱۱-۸
۵۵۶	..... مراجع.....	۱۱-۹
۵۵۸	..... مسائل.....	۱۱-۱۰
۵۷۳	..... پیوست ها.....	
۵۷۵	..... الف مشخصات فیزیکی هوا.....	
۵۷۷	..... ب خواص ترمودینامیکی برخی گازهای ایده آل.....	
۵۸۴	..... ج ضرایب درونیابی خواص ترمودینامیکی برای برخی گازهای ایده آل و سوخت ها.....	
۵۸۶	..... د ضرایب تبدیل و ثوابت فیزیکی.....	

Internal Combustion Engines

by : Ferguson , Kirkpatrick

Tranlated by :
A.R.Noorpoor (Ph.D.)
K.Nikzadfar (M.Sc.)

موتورهای درونسوز یکی از پیچیده ترین دستگاههای تبدیل انرژی است که با استفاده از اصول مهندسی، انرژی موجود در سوخت را به انرژی مکانیکی تبدیل می نماید. امروزه موتورهای درونسوز به عنوان یکی از تکنولوژی های میان رشته ای مطرح می باشد و طیف گسترده ای از رشته های مهندسی، نظیر مکانیک، برق، کنترل، شیمی و مواد را درهم آمیخته است. کاهش مصرف سوخت و آلایندگی های موتورهای درونسوز از جمله مهمترین چالش های پیش روی مهندسان موتورهای درونسوز است و غلبه بر آنها جز با درک عمیق پدیده های موجود در موتورهای درونسوز میسر نخواهد بود.

کتاب حاضر یکی از جدیدترین مراجع در حوزه موتورهای احتراق داخلی است که می تواند مورد استفاده دانشجویان، صنعت گران و پژوهشگران موتورهای احتراق داخلی قرار گیرد. روش تدریس شده در این کتاب به نحوی است که ضمن آموزشی مفاهیم بنیادین موتورهای درونسوز، دانشجو را با مباحث شبیه سازی موتورهای احتراق داخلی آشنا می سازد. کتاب حاضر تلفیقی از مطالب تئوریک، مفاهیم کاربردی، روش های شبیه سازی و فن آوری های جدید در حوزه موتور های احتراق داخلی است.



مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران شماره: ۵۰۱
<http://www.iust.ac.ir> publication.iust.ac.ir



دانشگاه علم و صنعت ایران
تاسیس سال ۱۳۰۸