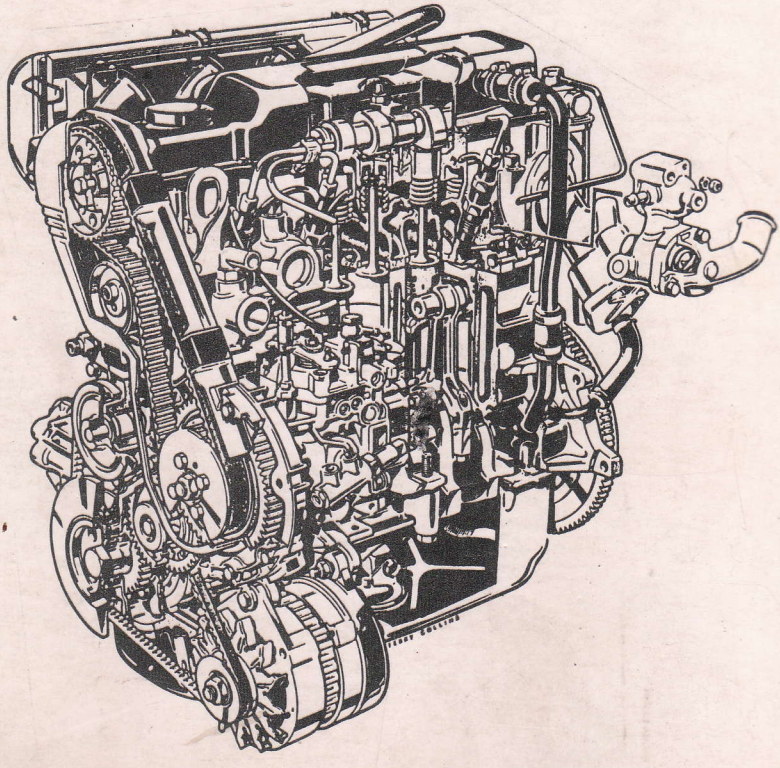
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البصرة

مدخل إلى محركات الاحتراق الداخلي

تأليف ريجرد ستون



ترجمة الدكتور هارون عبد الكاظم المناني

محتويات الكتاب

مقدمة المترجم ٥
مقدمة المؤلف ٧
الرموز ١٥
١ ـ **الفصل الاول**: المقدمة ٢١
١ ـ ١ مبادىء التشغيل الاساسية ٢١
١ ـ ٢ التطور المبكر لمحرك الاحتراق الداخلي ٣٠
١ ـ ٣ ميزات محركات الاحتراق الداخلي ٣٦
١ ـ ٤ انواع اضافية لمحرك الاحتراق الداخلي ٤٠
١ ـ ٤ ـ ١ محركات دانكل ٤٠
١ ـ ٤ ـ ٢ محركات الشحنة الطباقيه ٤٢
١ ـ ٥ الاحتمالات المستقبلية لمحركات الاحتراق الداخلي ٤٤

٢ ـ **الفصل الثاني**: المبادىء الثرموديناميكية ٤٧
٢ ـ ١ مقدمة وتعاريف الكفاءة ٤٧
٢ ـ ٢ دورات الهواء القياسية المثالية ٥١
٢ ـ ٢ ـ ١ دورة أوتو القياسية المثالية للهواء ٥١
٢ ـ ٢ ـ ٢ دورة ديزل القياسية المثالية للهواء ٥٣
٢ ـ ٢ ـ ٣ الدورة المشتركة القياسية المثالية للهواء ٥٦
٢ ـ ٢ ـ ٤ دورة اتكنسن القياسية المثالية للهواء ٥٧
٢ ـ ٣ مقارنة بين الدورات الميكانيكية والثرموديناميكية ٥٨
٢ ـ ٤ معالم اداء اضافية لمحركات الاحتراق الداخلي ٦٠
٢ ـ ٥ دورة الوقود ـ الهواء ٦٤
٢ ـ ٦ النماذج الرياضية الحاسبية ٦٨
٢ ـ ٧ الاستنتاجات ٧١
٢ ـ ٨ امثلة ٧٢
٢ ـ ٩ اسئلة ٧٦
٣ ـ **الفصل الثالث**: الاحتراق والوقود ٧٧
٣ ـ ١ مقدمة ٧٧
٣ ـ ٢ كيمياء الاحتراق وكيمياء الوقود ٨١

٣ ـ ٣ ثرموديناميك الاحتراق ٨٧
٣ ـ ٤ التفكك ٩٤
٣ ـ ٥ الاحتراق في محركات الاشعال بالشرارة ٩٥
٣ ـ ٥ ـ ١ الاحتراق الاعتيادي ٩٦
٣ ـ ٥ ـ ٢ الاحتراق غير الاعتيادي ٩٨
٣ ـ ٦ الاحتراق في محركات الاشعال بالضغط ٩٩
٣ ـ ٧ الوقود والمواد المضافة ١٠٢
٣ ـ ٧ ـ ١ ميزات البترول ١٠٢
٣ ـ ٧ ـ ٢ ميزات وقود الديزل ١١٠
٣ ـ ٨ انبعاثات المحرك ١١٤
٣ ـ ٩ النماذج الرياضية للاحتراق ١١٩
٣ ـ ٩ ـ ١ مقدمة ١١٩
٣ ـ ٩ ـ ٢ نموذج البعد الصفري ١٢١
٣ ـ ٩ ـ ٣ النموذج شبه البعدي ١٢٣
٣ ـ ١٠ الاستنتاجات ١٢٥
٣ ـ ١١ أمثلة ١٢٦
٣ ـ ١٢ أسئلة ١٣٨

٤ ـ الفصل الرابع : محركات الاشعال بالشرارة ١٤١
٤ ـ ١ مقدمة ١٤١
٤ ـ ٢ حجرات الاحتراق ١٤٤
٤ ـ ٢ ـ ١ حجرات الاحتراق التقليديه ١٤٤
٤ ـ ٢ ـ ٢ حجرات الاحتراق ذات نسبة الانضغاط المرتفعة ١٥٢
٤ ـ ٣ منظومات الاشعال ١٥٥
٤ ـ ٤ المكربنات ١٦٢
٤ ـ ٤ ـ ١ مكربن المنفث المتغير ١٦٥
٤ ـ ٤ ـ ٢ مكربن المنفث الثابت ١٦٦
٤ ـ ٥ حقن الوقود ١٧٣
٤ ـ ٦ التحكم الالكتروني بالمحركات ١٧٧
٤ ـ ٧ الاستنتاجات ١٨٠
٤ ـ ٨ مثال ١٨١
٤ ـ ٩ اسئلة ١٨٣

٥ ـ الفصل الخامس : محركات الاشعال بالضغط ١٨٥
٥ ـ ١ مقدمة ١٨٥
٥ ـ ٢ منظومات الحقن المباشر ١٨٨
٥ ـ ٣ منظومات الحقن غير المباشر ١٩٣
٥ ـ ٤ بدء الادارة على البارد لمحركات الاشعال بالضغط ٢٠٠
٥ ـ ٥ معدات حقن الوقود ٢٠٢
٥ ـ ٥ ـ ١ حاقنات الوقود ٢٠٦
٥ ـ ٥ ـ ٢ مضخات الحقن ٢١١
٥ ـ ٥ ـ ٣ الربط بين المضخات والحاقنات ٢١٩
٥ ـ ٦ الاستنتاجات ٢٢١
٥ ـ ٧ مثال ٢٢٣
٥ ـ ٨ أسئلة ٢٢٥

٦ ـ الفصل السادس : عمليتا السحب وطرد العادم ٢٢٧
٦ ـ ١ مقدمة ٢٢٧
٦ ـ ٢ مجموعة الصمام ٢٢٨
٦ ـ ٢ ـ ١ أنواع الصمام ٢٢٨
٦ ـ ٢ ـ ٢ منظومات تشغيل الصمام ٢٢٩
٦ ـ ٢ ـ ٣ ميزات الجريان للصمامات القفازه ٢٣٣
٦ ـ ٢ ـ ٤ توقيت الصمام ٢٣٧
٦ ـ ٢ ـ ٥ السلوك الحركي لمجموعة الصمام ٢٤٠
٦ ـ ٣ الجريان اللامستقر للمائع الانضغاطي ٢٤٤
٦ ـ ٤ تصميم المشعب ٢٤٧
٦ ـ ٥ التخميد ٢٥٢
٦ ـ ٦ الاستنتاجات ٢٥٣
٦ ـ ٧ اسئلة ٢٥٥

٧ ـ الفصل السابع : الشحن التربيني ٢٥٧
٧ ـ ١ مقدمة ٢٥٧
٧ ـ ٢ آلات الجريان نصف القطري والدفق المحوري ٢٦١
٧ ـ ٣ الشحن التربيني لمحرك إشعال بالضغط ٢٧٣
٧ ـ ٤ الشحن التربيني لمحرك اشعال بالشرارة ٢٨٠
٧ ـ ٥ استنتاجات ٢٨٦

٧ ـ ٦ امثلة ٢٨٧
٧ ـ ٧ اسئلة ٢٩٢

٨ ـ الفصل الثامن : اعتبارات التصميم الميكانيكي ٢٩٣
٨ ـ ١ مقدمة ٢٩٣
٨ ـ ٢ ترتيب وعدد الاسطوانات ٢٩٤
٨ ـ ٣ مواد كتلة ورأس الاسطوانة ٣٠٠
٨ ـ ٤ المكبس والحلقات ٣٠٣
٨ ـ ٥ ذراع التوصيل ، عمود المرفق ، عمود الحدبات والصمامات ٣٠٨
٨ ـ ٦ ألتزييت والمحامل ٣١١
٨ ـ ٦ ـ ١ التزييت ٣١١
٨ ـ ٦ ـ ٢ مواد المحمل ٣١٥
٨ ـ ٧ الاستنتاجات ٣١٩

٩ ـ الفصل التاسع : الوسائل التجريبية ٣٢١
٩ ـ ١ مقدمة ٣٢١
٩ ـ ٢ جهاز اختبار المحرك البسيط ٣٢٢
٩ ـ ٢ ـ ١ مقاييس القوة ٣٢٣
٩ ـ ٢ ـ ٢ قياس استهلاك الوقود ٣٢٦
٩ ـ ٢ ـ ٣ معدل جريان الهواء ٣٢٨
٩ ـ ٢ ـ ٤ مخططات المبين ٣٣٠
٩ ـ ٢ ـ ٥ القدرة البيانية ٣٣٣
٩ ـ ٢ ـ ٦ ظروف اختيار المحرك ٣٣٥
٩ ـ ٢ ـ ٧ موازنه الطاقة ٣٣٦
٩ ـ ٣ الدقة التجريبية ٣٣٧
٩ ـ ٤ منظومات الاختبار المتقدمة ٣٤٠
٩ ـ ٥ الاستنتاجات ٣٤٥
١٠ ـ الفصل العاشر دراسات حالة ٣٤٧
١٠ ـ ١ مقدمة ٣٤٧
١٠ ـ ٢ محرك جاكوار Jaguar V12 HE ٣٤٨
١٠ ـ ٢ ـ ١ خلفيه تاريخية ٣٤٨

١٠ ـ ٢ ـ ٢ تطور المحرك
١٠ ـ ٢ ـ ٣ تطور نظام الاشعال وتحضير المزيج في محرك جاكوار ٣٥٥
Jaguar V12
١٠ ـ ٢ ـ ٤ تطور حجرة الاحتراق ٣٥٦
١٠ ـ ٣ محرك اشعال بالشرارة نوع كرايزلر Chrysler 2.2 litre ٣٥٩
١٠ ـ ٣ ـ ١ خلفية تاريخية ٣٥٩
١٠ ـ ٣ ـ ٢ رأس الاسطوانة ٣٦٢
١٠ ـ ٣ ـ ٣ كتلة الاسطوانية والاجزاء الملحقة بها ٣٦٤
١٠ ـ ٣ ـ ٤ التحكم بالاحتراق ٣٦٥
١٠ ـ ٣ ـ ٥ المنظومات المحفزة ٣٦٦
١٠ ـ ٤ محرك ديزل ذات حقن مباشر نوع فورد Ford 2.5 litre ٣٧١
١٠ ـ ٤ ـ ١ خلفية تاريخية ٣٧١
١٠ ـ ٤ ـ ٢ وصف المحرك ٣٧١
١٠ ـ ٤ ـ ٣ منظومة الاحتراق ٣٧٥
ملحق أ : استعمال النظام العالمي للوحدات ٣٧٨
ملحق ب : اجوبه المسائل العددية ٣٨١
ملحق جـ : مواصفات المحرك ٣٨٢
جـ ـ ١ محركات اشعال بالضغط يجري نوع سولزر Sulzer ٣٨٢
جـ ـ ٢ محركات اشعال بالضغط ذات حقن مباشر نوع فورد دوفر ٣٨٤
Ford Dover 90-150 series
جـ ـ ٣ محرك اشعال بالضغط ذات حقن مباشر نوع رولز رويس ٣٨٤
Rolls Royce CV12
جـ ـ ٤ محرك اشعال بالشرارة نوع فورد «Essex» Ford V6 ٣٨٥
جـ ـ ٥ محرك اشعال بالشرارة نوع كرايزلر Chrysler 875 cm^3 ٣٨٦
جـ ـ ٦ محرك اشعال بالشرارة نوع جاكوار Jaguar V12 ٣٨٧
جـ ـ ٧ محرك اشعال بالشرارة نوع كرايزلر Chrysler 2.2 litre ٣٨٨
جـ ـ ٨ محرك اشعال بالضغط ذات حقن غير مباشر نوع فيات سوفيم Fiat-Sofim ٣٨٨
جـ ـ ٩ محرك ديزل ذات حقن مباشر نوع فورد Ford 2.5 litre ٣٩٠
جـ ـ محركات الزوارق البحرية ذات الاشعال بالشرارة ، ثنائية الاشواط ، ٣٩٢
نوع فولفو ـ بنتا Volvo-Penta
ملحق د : محركات الشحنة الطباقيه ٣٩٢
ملحق هـ : موالفه المحرك ٣٩٦