เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ทฤษฎีและการคำนวณ (Internal Combustion Engine)

เฮย์วูด, จอหน์ บี. เขียน
รศ.วีระศักดิ์ กรัยวิเชียร แปล
จัดพิมพ์ บริษัท วิทยพัฒน์ จำกัด
พิมพ์ครั้งที่ 5, ตุลาคม 2552, 562 หน้า,
ราคา 340 บาท

ธีรพงศ์ บริรักษ์[1]

หนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีด้านเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน โดยครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรรายวิชาเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในของมหาวิทยาลัย ทั้งรัฐและเอกชน โดยจุดมุ่งหมายของผู้เขียนแบ่งเป็น 2 แนวทางคือ แนวทางแรกใช้เป็นตำราเกี่ยวกับทฤษฎีเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์การทำงาน สมรรถนะและปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน เพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบวิจัยและพัฒนาเครื่องยนต์ ส่วนแนวทางที่สองเพื่อเป็นตำราเกี่ยวกับการทำงาน การตรวจสอบและการให้บริการเกี่ยวกับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในและเพื่อใช้ศึกษาเป็นพื้นฐานในการใช้งานและซ่อมบำรุงเครื่องยนต์โดยเนื้อหาถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน จำนวน 14 บท ได้แก่

ส่วนแรก

บทที่ 1-5 ประกอบไปด้วยเนื้อหา เรื่อง ชนิดและการทำงานของเครื่องยนต์ พารามิเตอร์ที่ใช้ในการกำหนดการออกแบบและการทำงานของเครื่องยนต์ อุณหเคมีของสารผสมเชื้อเพลิงกับอากาศ สมบัติของสารทำงานและตัวแบบอุดมคติของวัฏจักรทำงานของเครื่องยนต์ เนื้อหาโดยละเอียดจะประกอบไปด้วยการทบทวนความรู้และทฤษฎี พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยอากาศอัด สมการเรขาคณิตของเครื่องยนต์แบบลูกสูบ การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะและประสิทธิภาพ อัตราส่วนระหว่างอากาศต่อเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพเชิงปริมาตร น้ำหนักและปริมาตรจำเพาะของเครื่องยนต์ พารามิเตอร์ที่ใช้อธิบายการทำงานของเครื่องยนต์ ข้อมูลการออกแบบและสมรรถนะของเครื่องยนต์ กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์สำหรับการเผาไหม้ วัฏจักรทางอุดมคติ การวิเคราะห์วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศ การวิเคราะห์สภาพใช้ประโยชน์ได้สูงสุดของกระบวนการทำงานของเครื่องยนต์ รวมทั้งการเปรียบเทียบกับวัฏจักรของเครื่องยนต์จริง

ส่วนที่สอง

บทที่ 6-8 ประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่องกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส การเตรียมสารผสมในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟและปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในท่อไอดี การเคลื่อนที่ของแก๊สภายในกระบอกสูบ เนื้อหาในส่วนนี้จะเน้นเรื่องปรากฏการณ์การไหลในเครื่องยนต์ เนื้อหาโดยละเอียดจะอธิบาย

[1]อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

กระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส กระบวนการดูดและคายในเครื่องยนต์สี่จังหวะ การแปรผันของอัตราการไหลและอุณหภูมิของไอเสีย กระบวนการไล่เสียของเครื่องยนต์สองจังหวะ การเตรียมสารผสมที่ต้องการสำหรับเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ คาร์บูเรเตอร์ และระบบฉีดเชื้อเพลิงในรูปแบบต่าง ๆ การไหลของอากาศและเชื้อเพลิงในท่อร่วมไอดี และการไหลของของไหลรูปแบบต่าง ๆ ในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ การเคลื่อนที่ของแก๊สในกระบอกสูบ ลักษณะของความปั่นป่วนในกระบอกสูบ การไหลพุ่งเข้าของไอดีผ่านวาล์วไอดี การไหลวนของแก๊สรอบแกนกระบอกสูบ การไหลเข้าห้องเผาไหม้ก่อนการไหลในซอกและการไหลผ่านแหวนลูกสูบ การไหลที่เกิดขึ้นโดยการกระทำระหว่างลูกสูบและผนังกระบอกสูบ

ส่วนที่สาม

บทที่ 9-11 ประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่องการเผาไหม้ในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ การเผาไหม้ในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด การเกิดมลพิษและการควบคุมเนื้อหาโดยละเอียดจะอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเผาไหม้ของเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟและเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยอากาศอัด การวิเคราะห์ทางอุณหพลวัตของการเผาไหม้ โครงสร้างและความเร็วของเปลวไฟการแปรผันของการเผาไหม้ระหว่างวัฏจักรต่อวัฏจักร การเผาไหม้เพียงบางส่วนและการไม่จุดระเบิด การเผาไหม้ที่ผิดปกติ ชนิดของการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ชนิดต่าง ๆ ลักษณะของเชื้อเพลิงที่ฉีดพ่นเข้าห้องเผาไหม้ การวิเคราะห์ข้อมูลความดันกระบอกสูบ ลักษณะของเชื้อเพลิงที่ฉีดพ่นเข้าไปในห้องเผาไหม้ ความล่าช้าในการจุดระเบิด รวมทั้งการเกิดมลพิษในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟและเครื่องยนต์ดีเซล และวิธีการควบคุมการเกิดมลพิษและวิธีการบำบัดไอเสีย

ส่วนสุดท้าย

บทที่ 12-14 ประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่องการถ่ายเทความร้อนในเครื่องยนต์ ความเสียดทานในเครื่องยนต์ ลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ เนื้อหาโดยละเอียดจะอธิบายเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของเครื่องยนต์ ได้แก่ การถ่ายเทความร้อนและความเสียดทานในเครื่องยนต์ การดุลสมการพลังงานของเครื่องยนต์ ภาระทางความร้อนและอุณหภูมิของชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายในเครื่องยนต์ วิธีการวัดความเสียดทานในเครื่องยนต์ รวมทั้งพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่มีความสำคัญในการออกแบบเครื่องยนต์ พร้อมทั้งตัวอย่างการวิเคราะห์และการคำนวณเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบเครื่องยนต์ สมรรถนะของเครื่องยนต์ซูเปอร์ชาร์จและเทอร์โบชาร์จ

ทั้งนี้ผู้เขียนได้ใช้ภาษาและการถ่ายทอดที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ให้เหมาะกับผู้อ่านให้มากที่สุดโดยได้ตัดเนื้อหาบางส่วนที่เข้าใจยากออกไป และเพิ่มเนื้อหาในบางบทมากขึ้นและได้ทำการอธิบายการคำนวณอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้ศึกษามองเห็นแนวทางในการนำความรู้จากหนังสือเล่มนี้ไปประยุกต์ได้ดียิ่งขึ้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบ วิจัย และพัฒนาด้านเครื่องยนต์ต่อไป