

การศึกษาการเผาไหม้และพัฒนาประสิทธิภาพหัวเผา แก๊สชีวมวลโดยใช้การจำลองการไหลด้วยคอมพิวเตอร์

โดย นางสาวณัฐกานต์ ชิวปรีชา
นายธนิศ บรรเทาทุกข์

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการไหลภายในหัวเผาและการเผาไหม้ของก๊าซโดยใช้ระเบียบวิธีการไหลเชิงคำนวณ (CFD) หัวเผาชนิดเวจูลี่ความดันสูงจะถูกนำมาศึกษา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณการทดสอบการไหลแบบเย็นของก๊าซสังเคราะห์และอากาศในหัวเผาก่อนที่จะนำผลที่ได้บางส่วนมากำหนดเป็นเงื่อนไขขอบเขตสำหรับการจำลองการเผาไหม้ก๊าซสังเคราะห์ โดยในการจำลองการไหลแบบเย็นจะใช้ แบบจำลองความปั่นป่วนแบบ $k-\epsilon$ standard ร่วมกับแบบจำลองการไหลแบบ species transport แบบไม่มีการเผาไหม้ สำหรับการจำลองกระบวนการเผาไหม้นั้นจะใช้แบบจำลองการเผาไหม้แบบ Non-Premix Combustion ทั้งนี้ เพื่อการยืนยันผลการศึกษา ได้ทำการเปรียบเทียบผลการจำลองกับผลการทดลองของเปลวไฟที่ถ่ายด้วยเทคนิคซาร์โดว์กราฟ พบว่าแบบจำลองให้ผลที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับการทดลอง ซึ่งผลที่ได้จากการจำลองได้แสดงให้เห็นพฤติกรรมการไหลแบบผสมที่เกิดขึ้นในหัวเผาชนิดดีดใบพัดและกระบวนการเผาไหม้ได้เป็นอย่างดี

Investigation and efficiency improvement of producer gas burner using computational fluid dynamics

By Miss.Natthakan Chiwpreecha
Mr.Tanit Banthaothuk

ABSTRACT

This project aims to study the fluid flow inside burners and combustion of syngas gas using Computation Fluids Dynamics (CFD). In this study, a venturi high pressure burner was examined. In the simulation in which commercial software was employed, cold test flow of syngas and air was calculated and the achieved results was used as the some boundary conditions for then calculation of combustion process of syngas gas. In cold test simulation model, standard k- ϵ turbulent model with species transport without burning reaction were employed. For calculating the combustion process of syngas gas, Non-Premix Combustion model were used. To validation of the CFD model, comparison between the simulation results and intensity of the flames from experiment with visualization techniques called shadowgraph was conducted. It is found that the results from the CFD model give a good agreement with experiment. The CFD results present the behavior of the intensively mixed flow that occurs in the gas burners with turbine and flow field of combustion process were explored.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเล่มนี้ได้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี โดยภายใต้การดูแลและข้อเสนอแนะในการทำงานโครงการ ซึ่งได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.วิระพันธ์ สีหนาม ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่คอยให้คำปรึกษา ฝึกฝน อีกทั้งยังช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของงานตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาค้นคว้า รวมถึงช่วยเหลือและสนับสนุนทุนในการทำโครงการครั้งนี้ด้วย

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลเชษฐ์ เพียรทอง รองศาสตราจารย์ ดร.ธนรัฐ ศรีวีระกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้า และแก้ไขปัญหาการจำลองการเผาไหม้แก๊สชีวมวล ขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุก ๆ ท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วยความเมตตากรุณา

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดาของข้าพเจ้า ที่มอบโอกาสให้ได้ศึกษาเล่าเรียนตลอดจนให้ความช่วยเหลือด้านทุนการศึกษาและคอยให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

นางสาวณัฐกานต์ ชิวปรีชา
นายธนิต บรรเทาทุกข์