

โครงการวิจัยนี้ศึกษาลักษณะการไหลของก๊าซผสมและลักษณะการกระจายของอุณหภูมิภายในเครื่องปฏิกรณ์ที่มีและไม่มีติดตั้งอุปกรณ์สแตติกมิกเซอร์ด้วยวิธีการคำนวณทางพลศาสตร์ของไหลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยโปรแกรม COMSOL MULTIPHYSICS™ Version 3.3 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในเครื่องปฏิกรณ์ 1.1 เซนติเมตร ยาว 34 เซนติเมตร โดยติดตั้งอุปกรณ์สแตติกมิกเซอร์มีจำนวนเกลียวเท่ากับ 24 ความกว้างในแนวเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.8 เซนติเมตร ความยาว 28.8 เซนติเมตร บริเวณระหว่างท่อวงแหวนกับสแตติกมิกเซอร์บรรจุตัวเร่งปฏิกิริยาของแข็ง ในการจำลองแบบใช้สมการบังคับของนาเวียร์-สโตกส์ที่สภาวะคงที่ โดยที่ Reynolds Number 0.5-8 และ Mach Number 1.5×10^{-6} - 3×10^{-5} พบว่า ลักษณะการไหลภายในเครื่องปฏิกรณ์ที่มีอุปกรณ์สแตติกมิกเซอร์มีการไหลในแนวรัศมีที่ชัดเจน งานวิจัยนี้ช่วยปรับปรุงเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์เช่นในปฏิกิริยาดรายรีฟอร์มมิงและปฏิกิริยาฟิชเชอร์ทรอปซ์

Abstract

199883

The aim of this work was to characterize hydrodynamics and heat transfer in a tubular reactor containing static mixer by using Computational Fluid Dynamic (CFD). Commercial software: COMSOL MULTIPHYSICS™ Version 3.3 was used to generate flow field of gaseous reactants, i.e. CO and H₂ for dry reforming reaction. A tubular reactor was a single tube with 1.1 cm inside diameter and 34 cm long. The Static mixer was inserted inside the tubular reactor. The number of elements was 24 with 0.8 cm in diameter and 28.8 cm long. Annular volume between the static mixer and the tubular reactor was packed with catalyst. Incompressible Navier-Stokes was used to model the flow of gaseous reactants inside the reactor at steady state condition in which the inlet Reynolds Number (Re) was varied in the range of 0.5-8 and Mach Number (M) between 1.5×10^{-6} - 3×10^{-5} . The results have shown that with the insertion of static mixer, the gaseous reactants were easily diverted from the central line of the tube to the catalytic wall. This helps improving the performance of a wall-coated type reactor widely used for heterogeneous catalytic reaction such as reforming and Fischer-Tropsch reactions.