

52404213 : MAJOR : CHEMICAL ENGINEERING

KEY WORDS : CONTROLLABILITY ANALYSIS/ BIODIESEL PROCESS/
TRANSESTERIFICATION PROCESS/

NANTHINEE RAKSEETHONG : CONTROLLABILITY ANALYSIS OF
ALKALI-CATALYZED BIODIESEL PROCESS. THESIS ADVISOR : VEERAYUT
LERSBAMRUNGSUK, D.Eng. 62 pp.

Controllability is an inherent property of process. Poor design can make the plant uncontrollable. This research focuses on controllability analysis of alkali-catalyzed biodiesel process, in particular transesterification section. The research is divided as two parts. The first part concerns design and control of transesterification reactor. Dynamic model of the reactor is developed and used for analysis of effects of important design parameters including residence time, reactor temperature, and methanol/oil molar ratio to conversion and controllability. The controllability is analyzed based on poles, zeros, and gain. The second part concerns design and control of reactor connected with methanol recovery column. To avoid difficulty of the modeling, Aspen Plus is chosen for the steady-state modeling of the system. Because the system is multivariable, relative gain array and singular value analysis are used as controllability analysis tool. Effects of design parameters including reactor temperature, methanol/oil molar ratio, distillate rate, and reboiler duty to the reactor conversion and methanol mole fraction and controllability are analyzed. Dynamic simulations on Aspen Dynamics are used to validate the analysis result.



Department of Chemical Engineering
Student's signature
Thesis Advisor's signature

Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2012

52404213 : สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

คำสำคัญ : ความสามารถในการควบคุมได้/ กระบวนการผลิตไบโอดีเซล/ กระบวนการผลิตไบโอดีเซลที่เร่งปฏิกิริยาด้วยเบส

บันทึกนี้ รัศมีศรีทอง : การวิเคราะห์ความสามารถในการควบคุมได้ของกระบวนการผลิตไบโอดีเซลที่เร่งปฏิกิริยาด้วยเบส. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ดร.วิรัช เลิศบำรุงสุข. 62 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้คือการศึกษาศักยภาพในการควบคุมได้ของเครื่องปฏิกรณ์แบบทรานสเอสเทอริฟิเคชันและหอกลิ้นแยกเมทานอลในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลที่เร่งปฏิกิริยาด้วยเบส โดยแบ่งการพิจารณาออกเป็นสองส่วนคือ 1. ศึกษาการออกแบบและควบคุมเครื่องปฏิกรณ์แบบทรานสเอสเทอริฟิเคชัน โดยการนำไดนามิคโมเดลของเครื่องปฏิกรณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจาก เรสซิเดนซ์ไทม์ อุณหภูมิของเครื่องปฏิกรณ์ และสัดส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมัน และวิเคราะห์ความสามารถในการควบคุมได้บนพื้นฐานของ โพล ซีโร และ เกน 2. ศึกษาการออกแบบและควบคุมเครื่องปฏิกรณ์แบบทรานสเอสเทอริฟิเคชันเชื่อมต่อกับหอกลิ้นแยกเมทานอล ในส่วนนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความยากในการสร้างแบบจำลองจึงได้เลือกใช้ แอสเพน พลัส มาใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานะคงที่ของระบบ และเนื่องจากเป็นระบบที่มีหลายตัวแปรจึงเลือก รีเลทีฟเกนอาร์เรย์ และ ซิงกูลาร์แวลูอานาไลซิส มาใช้ในการวิเคราะห์ความสามารถในการควบคุม โดยวิเคราะห์จากผลกระทบที่เกิดจากอุณหภูมิของเครื่องปฏิกรณ์ สัดส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมัน อัตราการกลั่น และ รีบอยเลอร์ดีวี่ และใช้แอสเพน ไดนามิคมาใช้ในการตรวจสอบผลที่วิเคราะห์ได้

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express her sincere gratitude and appreciation to her advisor, Dr. Veerayut Lersbamrungsuk for his valuable suggestions, stimulation, useful discussions throughout this research and devotion to revise this thesis. In addition, the author would also be grateful to Dr. Tarawipa Puangpetch, the chairman, Associate Professor Dr. Thongchai Srinophakun and Dr. Suwimol Wongsakulphasatch the members of the thesis committee.

Most of all, the author would like to express her highest gratitude to her parents who always pay attention to through these years for suggestions and their wills. The most success of graduation is devoted to my parents.

