บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการจำลองกระบวนการส่วนการนำกลับเฮกเซนสำหรับโรงงานพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง โดยการจำลองกระบวนการแบ่งออกเป็นการจำลองกระบวนการที่สถานะคงตัวและการจำลองกระบวนการเชิงพลวัต

การจำลองกระบวนการผลิตที่สถานะคงตัวทำให้ได้ซึ่งดุลมวลและพลังงานที่นำไปใช้เป็นค่าตั้งต้นในการจำลองกระบวนการเชิงพลวัต โดยแบ่งขอบเขตของการศึกษาได้ดังนี้

1. การศึกษาค่าพารามิเตอร์ของเครื่องควบคุมที่มีผลต่อการควบคุมกระบวนการ ผลที่ได้จากการศึกษาโดยการเปรียบเทียบจากค่าไอเออีพบว่า เครื่องควบคุมที่ใช้ค่าพารามิเตอร์โดยวิธีการปรับแต่งของซิกเลอร์-นิโคลแบบวงปิดส่งผลให้พฤติกรรมมีความก้าวร้าวหรือตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เกิดการแกว่งมากและแอมพลิจูดของการแกว่งสูง แต่ทั้งนี้ก็ให้ค่าไอเออีต่ำที่สุด ส่วนวิธีการปรับแต่งของไทเรียส-ลูเบนเป็นวิธีการปรับแต่งโดยแก้ไขข้อบกพร่องของวิธีการของซิกเลอร์-นิโคลแบบวงปิด โดยให้ผลของการแกว่งน้อยกว่า มีความว่องไวต่อการตอบสนองต่อความไม่แน่นอนที่น้อยกว่า แอมพลิจูดของการแกว่งต่ำกว่า ในขณะเดียวกันก็ให้ค่า IAE สูงกว่าแต่มีเสถียรภาพมากกว่า
2. การศึกษาขั้นตอนวิธีการดำเนินการของเครื่องควบคุมโดยขั้นตอนวิธีแบบอุดมคติ อนุกรม และขนานพบว่า ที่ค่าพารามิเตอร์ของเครื่องควบคุมเดียวกัน เครื่องควบคุมที่ใช้ขั้นตอนวิธีแบบอุดมคติและแบบอนุกรมให้ผลของพฤติกรรมของกระบวนการที่ใกล้เคียงกัน พิจารณาจากค่า IAE ที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่เครื่องควบคุมที่ใช้ขั้นตอนวิธีแบบขนานให้ผลของการควบคุมกระบวนการที่ดีกว่า พิจารณาจากค่า IAE ของวงควบคุมรวมมีค่าน้อยกว่า
3. การศึกษาการปรับปรุงโครงสร้างการควบคุมของกระบวนการผลิตพอลิเอทิลีนส่วนการนำเฮกเซน กลับมาใช้ใหม่ โครงสร้างรูปแบบที่ 2 ประกอบด้วยโครงสร้างการควบคุมสัดส่วนสารป้อนเข้าหอกลั่น T-703 โครงสร้างการควบคุมความเข้มข้นของพอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลต่ำที่ก้นหอกลั่น T-703 และโครงสร้างการควบคุมสัดส่วนการกลั่นไหลกลับของหอกลั่น T-704 ผลที่ได้พบว่า ค่า IAE รวมของโครงสร้างรูปแบบที่ 2 มากกว่าค่า IAE รวมของโครงสร้างอ้างอิง แต่หากพิจารณาเฉพาะแต่ละวงควบคุมพบว่า โครงสร้างรูปแบบที่ 2 มีส่วนช่วยในการปรับปรุงกระบวนการควบคุมของส่วนปฏิบัติการการกลั่นระเหยน้ำให้มีค่า IAE น้อยลง

4. การศึกษาการปรับลดค่าสัดส่วนการป้อนกลับของกระบวนการผลิตจริงให้เหลือ 0.3 พบว่าสามารถลดการใช้ไอน้ำได้ถึง 43.5% ในขณะที่ยังคงรักษาความปนเปื้อนของน้ำในกระแสผลิตภัณฑ์เฮกเซนให้ไม่เกิน 10 พีพีเอ็ม ตามมาตรฐานการผลิต

5. การควบคุมระดับของเหลวแบบค่าเฉลี่ยที่ก้นหอกลั่นระเหย (T-704) ส่งเสริมให้มีความสามารถในการควบคุมค่าสัดส่วนการป้อนกลับได้ดียิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรหาข้อมูลเพิ่มเติมของอุปกรณ์การผลิตจากกระบวนการผลิตจริงเพื่อทำการจำลองอุปกรณ์การผลิตนั้นๆในแบบจำลองกระบวนการให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น (Rigorous model)

2. ควรศึกษาคุณสมบัติของพอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลต่ำให้มากยิ่งขึ้น เพื่อใช้ในการกำหนดลงในแบบจำลองกระบวนการแทนการใช้สารไฮโดรคาร์บอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อความแม่นยำในการคำนวณดุลพลังงาน

3. ควรศึกษาสาเหตุของความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นในกระบวนการควบคุมของกระบวนการผลิตจริงเพื่อนำมาพัฒนาใช้ในแบบจำลองกระบวนการเชิงพลวัต

4. ควรทำการลดความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นกับวงควบคุม FRC3712 ก่อนประยุกต์โครงสร้างแบบสัดส่วนในกระบวนการผลิตจริง

5. ควรตรวจสอบว่าสมการการควบคุมพอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลต่ำที่ก้นหอกลั่น T-703 ให้ผลที่แม่นยำเพียงใด หรือเป็นเพียงแนวโน้มของการคาดการณ์เท่านั้น

6. ก่อนทำการปรับปรุงโครงสร้างการควบคุมสัดส่วนการป้อนกลับของหอกลั่น T-704 ควรทำการลดหรือหยุดความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นจากระดับของเหลวในถังดีแคนเตอร์ D-702 ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการไหลของกระแส 729 เพื่อลดปัญหาในการควบคุมสัดส่วนการป้อนกลับ