

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการออกแบบตัวควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองพร้อมตัวควบคุมแบบปรับตัวชนิดหลายแบบจำลอง มีจุดประสงค์เพื่อขยายจุดทำงานของกระบวนการควบคุมระดับของเหลว ซึ่งการควบคุมด้วยเทคนิคนี้มีข้อดีกว่าการควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองด้วยเทคนิคเมตริกซ์พลวัตเดิม เนื่องจากการควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองเดิมอาศัยเพียงแบบจำลองเดี่ยว ณ จุดทำงานหนึ่ง ดังนั้นเมื่อจุดทำงานของกระบวนการเปลี่ยนแปลงไปเกินขอบเขตจุดทำงานของแบบจำลองที่ถูกคำนวณมาจึงส่งผลให้ประสิทธิภาพการควบคุมของกระบวนการถูกลดลง ถัดมาในบทที่ 2 ได้กล่าวถึงทฤษฎี และการระบุเอกลักษณ์กระบวนการควบคุมระดับของเหลวแบบจำลองที่ได้เป็นระบบที่มีสองสัญญาณเข้า สองสัญญาณออกและแบบจำลองย่อยเป็นกระบวนการอันดับหนึ่งรวมการประวิงเวลา ซึ่งส่วนของการประวิงเวลาเราได้เลือกการประมาณพาเดอันดับสอง เนื่องจากทำให้แบบจำลองไม่ซับซ้อนจนเกินไป นอกจากนี้เรายังแบ่งพิจารณาจุดทำงานออกเป็นสามช่วงเพื่อศึกษาถึงความไม่เชิงเส้นเมื่อจุดทำงานของกระบวนการเกิดการเปลี่ยนแปลงและอาศัยแบบจำลองเหล่านี้ในการออกแบบตัวควบคุมในบทถัดไป โดยในบทที่ 3 นี้ได้นำเสนอการควบคุมเชิงทำนายแบบจำลอง โดยในขั้นแรกแสดงถึงการออกแบบตัวควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองกรณีกระบวนการมีหนึ่งสัญญาณเข้า หนึ่งสัญญาณออก และสองสัญญาณเข้า สองสัญญาณออกตามลำดับ ถัดมาเป็นการควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองพร้อมตัวควบคุมแบบปรับตัวชนิดหลายแบบจำลอง และส่วนบทถัดมาเป็นกลยุทธ์การปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ สำหรับการทดสอบในบทที่ 4 นั้นแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ กรณีจำลองการควบคุมบนคอมพิวเตอร์และการควบคุมผ่านทางระบบควบคุมแบบกระจายตัว ซึ่งผลจากการจำลองบนคอมพิวเตอร์แสดงว่าประสิทธิภาพของการควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองถูกลดลงเมื่อจุดทำงานเปลี่ยนแปลงออก ห่างจากจุดทำงานของแบบจำลองที่ระบุเอกลักษณ์มาได้ ขณะเดียวกันการควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองพร้อมตัวควบคุมแบบปรับตัวชนิดหลายแบบจำลองสามารถลดปัญหาที่เกิดขึ้นลงได้ แต่สำหรับกรณีการควบคุมกระบวนการผ่านระบบควบคุมแบบกระจายตัวนั้นเกิดปัญหาขึ้นเนื่องจากพื้นที่หน่วยความจำของสถานีควบคุมเขตข้อมูลมีจำกัด และไม่สามารถรองรับโปรแกรมตัวควบคุมทั้งหมดได้ เราจึงจำเป็นต้องคำนวณการปรับตั้งพารามิเตอร์ที่เหมาะสมใหม่ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นั้นสอดคล้องกับการจำลองระบบบนคอมพิวเตอร์คือ การควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองพร้อมตัวควบคุมแบบปรับตัวชนิดหลายแบบจำลองสามารถให้ผลตอบสนองที่ติดตามจุดทำงานได้รวดเร็วกว่าการควบคุมเชิงทำนายแบบจำลอง รวมทั้งในส่วนของการทำงานระหว่างกันของกระบวนการที่เกิดขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยนี้

1. การออกแบบตัวควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองสำคัญที่สุดอยู่ที่แบบจำลองที่ใช้ในการทำนาย หากแบบจำลองที่ใช้ออกแบบตัวควบคุมเกิดความคลาดเคลื่อน ย่อมลดสมรรถนะของตัวควบคุมลง
2. ความซับซ้อนในการคำนวณของตัวควบคุมขึ้นกับพารามิเตอร์ P และ N เป็นสำคัญ เนื่องจากพื้นที่หน่วยความจำของสถานีควบคุมเขตข้อมูลทำให้ยังไม่สามารถออกแบบตัวควบคุมได้เต็มประสิทธิภาพ
3. สำหรับอุปกรณ์ในการควบคุมนั้นยังมีความไม่เหมาะสม เช่น บีมลม บีมมีกำลังในการบีบลมอ่อนเกินไป ทำให้แรงดันลมของวาล์วควบคุมบางช่วงไม่คงที่ สืบเนื่องจากส่วนของการระบุเอกลักษณ์กระบวนการที่ผลตอบบางช่วงไม่คงที่
4. กระบวนการที่ใช้ในการทดสอบไม่เป็นระบบปิด ทำให้อาจมีเศษฝุ่น ละอองต่างๆ ลงไปในถังพักของเหลว ซึ่งเมื่อไปเกาะตามท่อ ข้อต่อ และโซลินอยด์วาล์วทำให้อัตราการไหลเปลี่ยนแปลง ไม่คงที่ ส่งผลให้การทดลองผิดพลาดได้
5. การควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองพร้อมตัวควบคุมแบบปรับตัวชนิดหลายแบบจำลอง นับได้ว่าเป็นการควบคุมที่น่าสนใจ เนื่องจากขยายจุดทำงานของกระบวนการได้จริง ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าจะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในระบบอุตสาหกรรมจริง