

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอนะ

5.1 สรุปผลที่ได้จากการทดสอบ

5.1.1 การเปลี่ยนแปลงแรงดึงสายพาน

แรงดึงสายพานจะมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาการทำงานของสายพานลำเลียง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงเริ่มเดินเครื่อง ช่วงที่กำลังทำงาน และช่วงหยุด ลักษณะการเปลี่ยนแปลงแรงดึงด้านหย่อน (T_2) แรงดึงสายพานขณะทำงานจะมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับขณะหยุดนิ่ง ในขณะที่ช่วงเริ่มเดินเครื่องแรงดึงสายพานด้านหย่อนจะมีค่าลดลงมากที่สุด และแรงดึงสายพานด้านหย่อนจะมีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อมีการเบรกในขณะหยุดสายพานลำเลียง ส่วนแรงดึงสายพานด้านตึง (T_1) มีลักษณะการเปลี่ยนแปลงตรงข้ามกับการเปลี่ยนแปลงแรงดึงสายพานด้านหย่อน ขณะทำงานแรงดึงด้านตึงจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับขณะหยุดนิ่ง ในขณะที่ช่วงเริ่มเดินเครื่องแรงดึงสายพานด้านตึงจะมีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด และแรงดึงสายพานด้านตึงจะมีค่าลดลงมากที่สุดเมื่อมีการเบรกในขณะหยุดสายพานลำเลียง ลักษณะการเปลี่ยนแปลงแรงดึงสายพานนี้ใช้เป็นแนวทางในการตั้งค่าแรงดึงสูงสุดและต่ำสุดในการควบคุมการทำงานของสายพานได้ เราสามารถลดการเปลี่ยนแปลงแรงดึงได้โดยการยืดเวลาการเริ่มเดินเครื่องหรือหยุดสายพานลำเลียง

5.1.2 การเปลี่ยนแปลงกำลังขับสายพานลำเลียง

เมื่อปรับแรงดึงสายพานให้มีค่ามากขึ้น แม้ในภาวะที่มีภาระสายพานลำเลียงจะไม่ใช้กำลังขับเพิ่มขึ้นจนสังเกตได้เนื่องจากสัดส่วนของแรงต้านทานที่เพิ่มขึ้นมีค่าน้อยมาก แต่ในภาวะการทำงานที่ไม่มีภาระ แรงต้านทานจะมีสัดส่วนที่สังเกตได้ โดยแรงเสียดทานที่เพิ่มขึ้นเป็นผลจากการที่มู่เล่รับภาระมากขึ้น [แรงเสียดทานที่มู่เล่จัดอยู่ในส่วนของแรงเสียดทานรอง (Secondary resistance)] จากการทดสอบพบว่าแรงต้านทานที่เพิ่มขึ้นในสภาวะไม่มีภาระเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงดึงปรับที่เพิ่มขึ้นและเขียนเป็นสมการได้ว่า $F_{IV} = F_I + f_{vc}\Delta T_v$ เมื่อ F_I คือแรงเสียดทานของสายพานลำเลียงในขณะทำงานแบบไม่มีภาระ, F_{IV} คือแรงเสียดทานของสายพานลำเลียงในขณะทำงานแบบไม่มีภาระที่มีการปรับแรงดึงสายพานเพิ่มเท่ากับ ΔT_v และ f_{vc} คือค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากแรงดึงปรับสายพาน (Friction coefficient from belt tension)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากแรงดึงปรับสายพาน (Friction coefficient from belt tension, f_{vc}) คาดว่าจะเป็นค่าเฉพาะสำหรับสายพานลำเลียงแต่ละเส้น เนื่องจากสายพานลำเลียงแต่ละเส้นมีความยาว, ลักษณะการติดตั้งมู่เล่ และจำนวนมู่เล่แตกต่างกัน

การฉีดพ่นน้ำลงบนสายพานลำเลียงเพื่อลดปริมาณฝุ่นละออง หากใช้ในปริมาณที่ไม่ทำให้วัสดุเปียกชื้นจนทำให้ติดขัดที่จุดส่งถ่ายวัสดุแล้ว จะไม่เกิดผลกระทบกับการทำงานของสายพานลำเลียงแต่อย่างใด เนื่องจากภาระที่เกิดจากปริมาณน้ำที่เพิ่มไปกับถ่านหินมีน้อยมาก

5.1.3 การเปลี่ยนแปลงอัตราการลำเลียง

การใช้งานสายพานลำเลียงโดยปกติอัตราการลำเลียงจะไม่คงที่ เนื่องจากการป้อนถ่านที่ไม่สม่ำเสมอและขาดความต่อเนื่อง บางช่วงเวลามีอัตราการลำเลียงมาก แต่บางช่วงเวลาก็ไม่มีการลำเลียงถ่านหิน โดยสามารถสังเกตอัตราการลำเลียงได้จากกราฟแสดงอัตราการลำเลียงซึ่งวัดโดยเครื่องชั่งที่ติดตั้งบนสายพานลำเลียง

5.2 ข้อเสนอแนะ

- สายพานลำเลียง D1 ควรใช้โหลดเซลล์หรืออุปกรณ์สำหรับวัดแรงดึงสายพานในการปรับสายพานให้มีแรงดึงที่เหมาะสม การปรับแรงดึงสายพานโดยไม่มีการวัดค่า จะทำให้มีแรงดึงสายพานมากเกินไปได้ ทำให้หม้อและสายพานรับแรงมากโดยไม่จำเป็น แรงดึงปรับที่ได้จากการคำนวณสำหรับการทำงานทั้งเดินหน้าและย้อนกลับของสายพานลำเลียง D1 มีค่าเท่ากับ 79,841 N (8,139 kg) หรือประมาณ 8 ton
- กรณีที่สายพานลำเลียง D1 เดินย้อนกลับ สายพานจะสะดุดกับใบกวาดฝุ่น (Belt cleaner) ซึ่งติดตั้งที่มุมเลี้ยว จึงควรยกใบกวาดฝุ่นไม่ให้กดสายพาน เนื่องจากใบกวาดจะถูกระแทก มีเสียงดังขณะใช้งาน อาจทดลองติดตั้งใบกวาดที่สามารถใช้กับสายพานลำเลียงที่เดินกลับทางได้
- การลดแรงเบรกลงเพื่อยืดเวลาการหยุดสายพานจะทำให้การเปลี่ยนแปลงแรงดึงสายพานมีค่าน้อยลง ซึ่งจะทำให้ลดแรงดึงสายพานขณะหยุดได้ ดังนั้นหากสามารถลดเวลาการหยุดสายพานลำเลียงได้โดยไม่กระทบกับระบบการลำเลียง จะช่วยลดการเปลี่ยนแปลงแรงดึงสายพานและลดความสึกหรอของเบรกด้าย
- การปรับลูกกลิ้งบังคับสายพานให้วิ่งตรงแนว สำหรับสายพานที่ย้อนกลับได้ หากสายพานเดินย้อนกลับอาจวิ่งไปในแนวตรงกันข้าม ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการปรับที่ลูกกลิ้ง ถ้าหากมีการปรับลูกกลิ้งตัวใดควรตรวจสอบการทำงานขณะย้อนกลับเพื่อดูว่าสายพานวิ่งไปในแนวตรงข้ามหรือไม่ หากสายพานวิ่งไปในแนวตรงข้ามต้องปรับลูกกลิ้งตัวที่เคยปรับเดิมใหม่เพราะหากปรับลูกกลิ้งตัวอื่นเพิ่มอีก จะทำให้เกิดแรงเสียดทานมากขึ้น, สายพานสึกโดยไม่จำเป็น รวมทั้งลูกกลิ้งต้องรับภาระในแนวแกนมากขึ้น

- ไม่ควรปรับแรงดึงสายพานมากเกินไป เพราะจะทำให้สายพานและมู่เล่รับแรงดึงมากเกินไป ควรใช้ค่าที่ได้จากการคำนวณมาประกอบการพิจารณาด้วย
 - การปรับแรงดึงสายพานมากเกินไปจะทำให้อุปกรณ์รับแรงดึงมากโดยไม่จำเป็นจนอาจเกิด ความเสียหายได้ แม้ในภาวะที่มีภาระสายพานลำเลียงจะไม่ใช้กำลังขับเพิ่มขึ้นจนสังเกตได้ แต่ในภาวะที่ไม่มีภาระจะใช้กำลังขับมากกว่าโดยจะสังเกตความแตกต่างได้
 - การปรับแรงดึงสายพานน้อยเกินไป จะเกิดปัญหาสายพานสลิป (slip) เมื่ออัตราการลำเลียง มากขึ้น ปัญหานี้จะไม่มีผลกระทบที่รุนแรงหากมีการตรวจจับการสลิป และอุปกรณ์ตรวจ จับทำงานอย่างถูกต้องเป็นปกติ ดังนั้นควรตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ตรวจจับการสลิป อย่างสม่ำเสมอ
- ควรทดสอบการทำงานสายพานลำเลียงอย่างน้อยปีละครั้ง โดยการนำวิธีการทดสอบนี้ไปใช้ เป็นแนวทาง เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและปรับปรุงให้สายพานลำเลียงทำงานได้ดีขึ้น การเช็คเวลา การหยุดสายพานลำเลียงแต่ละเส้นให้สัมพันธ์กัน จะทำให้สายพานลำเลียงทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการร่วของวัสดุ
- เนื่องจากอัตราการลำเลียงไม่คงที่ หากลำเลียงโดยไม่คำนึงถึงอัตราการลำเลียงสูงสุดที่เกิดขึ้น บางช่วงเวลา แม้สายพานลำเลียงจะสามารถขับได้โดยไม่เกิดการสลิป แต่จะทำให้ปริมาณถ่าน หินบนสายพานมีมากเกินไปในช่วงดังกล่าวจนร่วออกจากสายพานลำเลียงรวมทั้งเกิดความ เสียหายกับยางกันและขอบสายพานได้ ดังนั้นควรควบคุมอัตราการลำเลียงสูงสุดไม่ให้เกิน อัตราที่กำหนด (1,500 ton/hr) และพยายามลำเลียงในอัตราที่สม่ำเสมอจึงจะสามารถลำเลียงได้ มาก โดยที่สายพานลำเลียงทำงานเป็นปกติ
- ควรตรวจสอบแรงดึงปรับสายพานอย่างสม่ำเสมอ โดยตรวจสอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องว่ามีความ ผิดปกติหรือไม่ แล้วตรวจสอบค่าที่ปรับตั้งไว้ว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าที่กำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้สาย พานลำเลียงจะมีการกำหนดค่าแรงดึงปรับไว้หลังจากที่ได้ทดสอบการทำงานและทำการปรับ จนสายพานลำเลียงทำงานปกติทั้งในขณะมีภาระและไม่มีภาระ