

## บทที่ 6

### การสรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่ผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่ได้ ในกระบวนการผลิตกระดาษ ตั้งแต่ขั้นต้นแรก จนถึงขั้นตอนสุดท้าย พบว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องในกระบวนการผลิต สามารถแยกออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ด้วยกันตามลักษณะของการทำให้เกิดของเสีย ซึ่งรายละเอียดของสาเหตุที่มีแนวโน้มก่อให้เกิดข้อบกพร่องของแต่ละปัจจัย และแนวทางในการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้น สามารถสรุปได้ ดังนี้

#### 6.1 การสรุปผล

##### (1) ปัจจัยในส่วนของขั้นตอนการทำความสะอาดผิวกระดาษ

จากการศึกษาพบว่า ผลกระทบจากข้อบกพร่องในส่วนนี้ คือ การทำให้เกิดตำหนิจุดดำ และสเปรย์ แนวโน้มและสาเหตุสำคัญของข้อบกพร่องที่มีผลมาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำความสะอาดผิวกระดาษ มีดังนี้

- 1) หัวสเปรย์ฉีดน้ำล้าง อุดตัน
- 2) แรงดันสเปรย์ฉีดน้ำล้าง ไม่เพียงพอ
- 3) การปรับระดับของท่อสเปรย์และมุมการสเปรย์ฉีดน้ำล้าง ไม่เหมาะสม
- 4) การใส่เบอร์หัวสเปรย์ฉีดน้ำ ไม่ถูกต้อง
- 5) การปรับระดับแปรงขัด ไม่เหมาะสม
- 6) น้ำยาซีเรียมออกไซด์ อยู่บนผิวกระดาษน้อยเกินไป
- 7) ส่วนผสมของน้ำยาซีเรียมออกไซด์ ไม่ถูกต้อง
- 8) อัตราการไหลของน้ำยาซีเรียมออกไซด์ ไม่เหมาะสม
- 9) ไม่มีการล้างถังผสมน้ำยาซีเรียมออกไซด์ อย่างสม่ำเสมอ
- 10) สภาพขนแปรงขัดไม่ดี และไม่มีการตรวจสอบสภาพ อย่างสม่ำเสมอ
- 11) ไม่มีการตรวจสอบสภาพเครื่องล้างและขัดผิวกระดาษ อย่างสม่ำเสมอ
- 12) ไม่มีการทำความสะอาดภายในถังเก็บพักน้ำบริสุทธิ์ อย่างสม่ำเสมอ

แนวทางในการควบคุมปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำความสะอาดผิวกระจกข้างต้นนั้น จะประกอบไปด้วย การจัดให้มีระบบการตรวจสอบปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำให้เกิดข้อบกพร่องอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานที่จำเป็น เพื่อให้พนักงานที่เกี่ยวข้องได้ตรวจสอบ ควบคุมและบันทึกผลของปัจจัยต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

นอกจากนี้การปรับปรุงยังได้มีการจัดหา ดัดแปลงแก้ไข และปรับเปลี่ยนอุปกรณ์บางอย่างในกระบวนการผลิตกระจกเงา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำความสะอาดผิวกระจก ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

## (2) ปัจจัยในส่วนของขั้นตอนการเคลือบสารเคมี

จากการศึกษาพบว่า ผลกระทบจากข้อบกพร่องในส่วนนี้ คือ การทำให้เกิดตำหนิจุดดำ และสเปร์ย เช่นเดียวกันกับในขั้นตอนของการทำความสะอาดผิวกระจก แนวโน้มและสาเหตุสำคัญของข้อบกพร่องที่เป็นผลมาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการเคลือบสารเคมี มีดังนี้

- 1) หัวสเปร์ยฉีดน้ำยาเคมีต่าง ๆ และฉีดน้ำล้างกระจก อุดตัน
- 2) ระดับท่อสเปร์ยและมุมการสเปร์ยของน้ำยาเคมีต่าง ๆ และน้ำล้างฉีดล้างกระจก ไม่เหมาะสม
- 3) การใส่เบอร์หัวสเปร์ยของน้ำยาเคมีต่าง ๆ และน้ำฉีดล้างกระจก ไม่ถูกต้อง
- 4) การทำปฏิกิริยาปนเปื้อนของของน้ำยาฟลลาเดียวกับวัสดุที่เป็นโลหะ
- 5) ไม่มีการทำความสะอาดภายในถังเก็บพักน้ำบริสุทธิ์ อย่างสม่ำเสมอ
- 6) การเกิดการหมุนวนของละอองน้ำ พาดะกอนจากถาดรองรับน้ำมาตกลงบนผิวกระจก ในระหว่างการเคลือบสารเคมี
- 7) การหยดของน้ำมันจากชุดขับเคลื่อนสเปร์ยเคลือบเงิน ลงบนผิวกระจก

แนวทางในการควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการเคลือบสารเคมี จะมีลักษณะการปรับปรุงเช่นเดียวกันกับขั้นตอนของการทำความสะอาดผิวกระจก โดยประกอบไปด้วย การจัดให้มีระบบการตรวจสอบปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำให้เกิดข้อบกพร่องอย่างสม่ำเสมอ มีการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานที่จำเป็น เพื่อให้พนักงานที่เกี่ยวข้องได้ตรวจสอบ ควบคุมและบันทึกผลของปัจจัยต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน รวมทั้งยังได้มีการจัดหา ดัดแปลงแก้ไข และปรับเปลี่ยน

อุปกรณ์บางอย่างในกระบวนการผลิตกระจกเงา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำเคลือบสารเคมีบนผิวกระจก ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังได้จัดทำ เอกสารแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเคลือบเงินและการเกิดจุดดำ เพื่อให้พนักงานที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

### (3) ปัจจัยในส่วนของขั้นตอนการเคลือบสี

จากการศึกษาพบว่า ผลกระทบจากข้อบกพร่องในส่วนนี้ คือ การทำให้เกิดรอยตำหนิสีได้แก่ สีแฉกหรือการเกิดฟองอากาศในม่านสี ฟองอากาศเล็ก ๆ ในชั้นเคลือบสี สีเป็นเม็ด ม่านสีขาด และสีสะเก็ดหยด เป็นต้น แนวโน้มและสาเหตุสำคัญของข้อบกพร่องที่มีผลมาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการเคลือบสี มีดังนี้

- 1) การเกิดฟองอากาศ ในขั้นตอนของการผสมสี
- 2) การไม่มีอุปกรณ์ในการกวนสี ที่เหมาะสม
- 3) การไม่มีอุปกรณ์สำหรับกรองดักฟองอากาศ
- 4) ขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ในวิธีการปฏิบัติงานการเคลือบสี ไม่ได้แสดงรายละเอียดของลำดับขั้นตอน และระบุมাত্রฐานการปฏิบัติงานไว้ชัดเจน
- 5) สภาพแวดล้อมในห้องเคลือบสี ครอบคลุมต่อการทำงานของพนักงาน

แนวทางในการควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนของการเคลือบสีข้างต้นนั้น จะมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงวิธีการทำงานให้ถูกต้องและเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยการแก้ไขระเบียบการปฏิบัติงานการเคลือบสีเสียใหม่ ให้มีการแสดงรายละเอียดของลำดับขั้นตอนการทำงาน และกำหนดมาตรฐานการทำงานที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังคงมีการจัดหาอุปกรณ์ในการกวนสี และตัวกรองฟองอากาศในเครื่องทำม่านสีมาใช้งาน รวมทั้งการจัดทำเอกสารแนวทางในการแก้ปัญหาในการเคลือบสี ซึ่งทำให้การควบคุมปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดข้อบกพร่องในการเคลือบสีทำได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานในห้องเคลือบสี ด้วยการปรับปรุงระบบดูดกลิ่นไซลีน และการติดตั้งกล้องวีดีโอพร้อมทั้งจอภาพ สำหรับตรวจสอบการทำงานของเครื่องทำมานสี ก็มีผลสนับสนุนให้พนักงานเอาใจใส่ในการตรวจสอบ การแก้ไขปัญหา และการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดข้อบกพร่องในขั้นตอนของการเคลือบสีได้เป็นอย่างดี

จากผลของการควบคุมปัจจัยที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น เป็นผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตกระจกเงา 3 ลำดับแรก ก่อนการปรับปรุง คือดำหนิ สี เสียเท่ากับ 2.99% จุดดำ เสียเท่ากับ 2.18% และสเปรย์ เสียเท่ากับ 2.14% ลดลงเป็น 1.30%, 1.58% และ 1.62% ตามลำดับ หลังการปรับปรุง และทำให้เปอร์เซ็นต์ของเสียทั้งหมดในกระบวนการผลิตกระจกเงา ลดลงเท่ากับ 1.62% ถ้าเปรียบเทียบเป็นปริมาณกระจกเงาที่ได้เพิ่มขึ้นหลังการปรับปรุง จะเท่ากับ 135.66 S.c/s ต่อเดือน ( $1.62\% \times 8,374.39$ ) และที่ต้นทุนผลิตภัณฑ์เท่ากับ 1,500.65 บาท/S.c/s คำนวณได้ว่า คิดเป็นเงินที่ทำให้ลดต้นทุนการผลิตลงได้เท่ากับ 203,586 บาทต่อเดือน

ปริมาณผลผลิตที่ได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น จาก 93.66% ก่อนการปรับปรุง เป็น 95.18% หลังการปรับปรุง สามารถบรรลุตามเป้าหมายการดำเนินงานของบริษัทตัวอย่าง ที่กำหนดเป้าหมายไว้เท่ากับ 95.00% แต่ที่ไม่สามารถปรับปรุงให้ได้เพิ่มมากกว่านี้ เนื่องจากช่วงเวลาหลังการปรับปรุงมีการตรวจพบของเสียคือ ดำหนิจุดขาวและฟองอากาศเพิ่มขึ้น รวมทั้งเปอร์เซ็นต์กระจกเงาที่ได้จากการตัดแปลงขนาดกระจกเงาเสียไม่เพิ่มขึ้นจากเดิม ตามเหตุผลที่ได้อธิบายไว้ในตอนท้ายของบทที่ 4

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับกิจกรรมการปรับปรุง เพื่อลดของเสียในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นค่าใช้จ่ายตามงบประมาณปี 2546 ในหมวดของการซ่อมบำรุงและการปรับปรุงกระบวนการผลิตตามปกติ ไม่ได้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากงบประมาณเดิม ยกเว้น ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพื่อการปรับปรุงระบบดูดกลิ่นสีและไซลีน ในห้องเคลือบสีชั้นที่ 2 จำนวน 750,000 บาท ซึ่งการลงทุนในส่วนนี้เป็นนโยบายของทางบริษัท เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน และให้เป็นไปตามกฎหมายเรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ผลจากการปรับปรุงในส่วนนี้มีส่วนช่วยสนับสนุนกิจกรรมของการลดของเสียในงานวิจัยครั้งนี้ด้วย

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่ได้ ในกระบวนการผลิตกระจกเงา โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบในกระบวนการผลิต (FMEA) ในงานวิจัยฉบับนี้ เกณฑ์ของคะแนนที่นำมาใช้ในการประเมิน เพื่อคำนวณค่า RPN นั้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมรถยนต์ ซึ่งอาจจะไม่เหมาะกับอุตสาหกรรมการผลิตกระจกเงาเสียทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตาม เกณฑ์นี้ก็อาจจะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดของเสียสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ได้

จากการศึกษาและควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณของผลผลิตที่ได้ ในกระบวนการผลิตกระจกเงา ที่ได้ทำการวิจัยมาแล้วนั้น แม้ว่าผลการประยุกต์ใช้จากงานวิจัยจะทำให้ปริมาณผลผลิตที่ได้ บรรลุตามเป้าหมายการดำเนินงานของบริษัทตัวอย่าง และการแก้ปัญหาของการเกิดของเสียหลัก 3 ลำดับแรก จะประสบความสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ แต่ปริมาณผลผลิตที่ได้ยังคงสามารถปรับปรุงให้เพิ่มสูงขึ้นไปได้อีก รวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม โดยการพิจารณาความสูญเสียในกระบวนการผลิตที่ยังคงมีอยู่ในรูปแบบอื่น ๆ ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะให้สำหรับผู้ที่สนใจจะศึกษาและทำเป็นงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1. การศึกษาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของการผลิต เช่น มลภาวะทางอากาศในโรงงาน การควบคุมอุณหภูมิของอากาศและน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งปัจจัยในส่วนนี้มีผลทำให้เกิดตำหนิจุดขาว และตำหนิสปเรย์ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาในการเคลือบเงินที่ไม่สมบูรณ์

2. การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยเกี่ยวกับแปรปรวนที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของการผลิตกระจกเงา เนื่องจากการทำความสะอาดผิวกระจกมีความสำคัญอย่างมากในกระบวนการผลิตกระจกเงา ซึ่งการควบคุมปัจจัยเกี่ยวกับแปรปรวนที่ดีนั้น จะมีผลทำให้กระจกเงาที่ผลิตออกมามีคุณภาพดี และมีส่วนช่วยลดของเสียจากข้อบกพร่องในส่วนของการทำความสะอาดผิวกระจกได้ง่าย

3. การเพิ่มผลผลิต ด้วยการพัฒนาศักยภาพของพนักงานระดับปฏิบัติการ ให้มีส่วนร่วมในการค้นหาสาเหตุและแก้ไขปัญหาด่าง ๆ การลดความสูญเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต โดยการฝึกอบรมและประเมินผลงาน การให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคในการแก้ปัญหาและการเพิ่มผลผลิต และระบบการสร้างแรงจูงใจให้แก่พนักงาน เป็นต้น

จากข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้ศึกษามานี้ จะเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานโดยรวมขององค์กร เพื่อให้สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตในอุตสาหกรรมเดียวกันกับตนได้ ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย