บทที่ 5

การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิต

ขั้นตอนในการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการผลิต ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. เลือกกระบวนการผลิตที่จะปรับปรุง
2. วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
3. ปรับปรุงกระบวนการผลิต
4. วิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต

<u>เลือกกระบวนการผลิตที่จะปรับปรุง</u>

ในการวิเคราะห์หากระบวนการผลิตที่ควรจะปรับปรุงคุณภาพ ผู้ทำการศึกษาจะพิจารณาเลือกปรับปรุงกระบวนการผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดของเสียสูงสุด จากรูปที่ 4.2 ซึ่งแสดงของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิต เมื่อพิจารณาการผลิตในเดือนธันวาคมจะพบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดของเสียในกระบวนการผลิตฝาหูดึงจะเกิดของเสียมากที่สุดคือ 15.67% ดังนั้นกระบวนการผลิตที่ควรจะปรับปรุงคือ กระบวนการผลิตฝาหูดึง แต่เนื่องจากทางผู้บริหารได้พิจารณาปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจะเกิดจากการเกิดสนิมบริเวณร่องสกอร์หลังจากการสเปรย์แลกเกอร์เพื่อซ่อมร่องสกอร์ ซึ่งเป็นปัญหาที่ถูกลูกค้าเคลมเป็นประจำ ทางผู้บริหารจึงทำการแก้ไขปัญหาอย่างเร่งด่วนโดยกำหนดให้ทำการสเปรย์แลกเกอร์เพื่อซ่อมร่องซ้ำ 2 ครั้งในการผลิตฝาหูดึงทุกล็อต และได้ทำการติดตั้งเครื่องสเปรย์แลกเกอร์เพิ่ม 2 เครื่องจากเดิมที่มีอยู่ 4 เครื่อง เพื่อรองรับนโยบายดังกล่าว

สำหรับกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดของเสียรองลงมาจากกระบวนการผลิตฝาหูดึง เมื่อพิจารณาการผลิตในเดือนธันวาคมจะพบว่าเกิดของเสียสูงถึง 14.23% ดังนั้นกระบวนการผลิตที่ควรจะปรับปรุงคือ กระบวนการเคลือบแลกเกอร์

วิเคราะห์สาเหตุและแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

ในการวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ จะทำตามขั้นตอนต่าง ๆ คือ ค้นหาข้อบกพร่องที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดสูง แล้วทำการหาสาเหตุของข้อบกพร่องที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข โดยอาศัยแผนผังเหตุและผลช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุข้อบกพร่อง จากนั้นจึงเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดเปอร์เซ็นต์ในการเกิดข้อบกพร่องดังกล่าวลง

ก. การรวบรวมข้อมูลจากจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

ผู้ทำการศึกษาได้รวบรวมข้อมูลชนิดของของเสียที่เกิดขึ้นจากใบรายงานการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ประจำวันในเดือนธันวาคม ซึ่งนับจากจำนวนของเสียที่ตรวจพบระหว่างการผลิตและจำนวนของเสียที่ถูกคัดแยกไว้หลังจากที่แผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ถูกกักจากการตรวจสอบคุณภาพ สามารถสรุปจำนวนของเสียจากข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 5.1 และสร้างแผนผังพาเรโตของข้อบกพร่องที่พบในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ ดังแสดงในรูปที่ 5.1

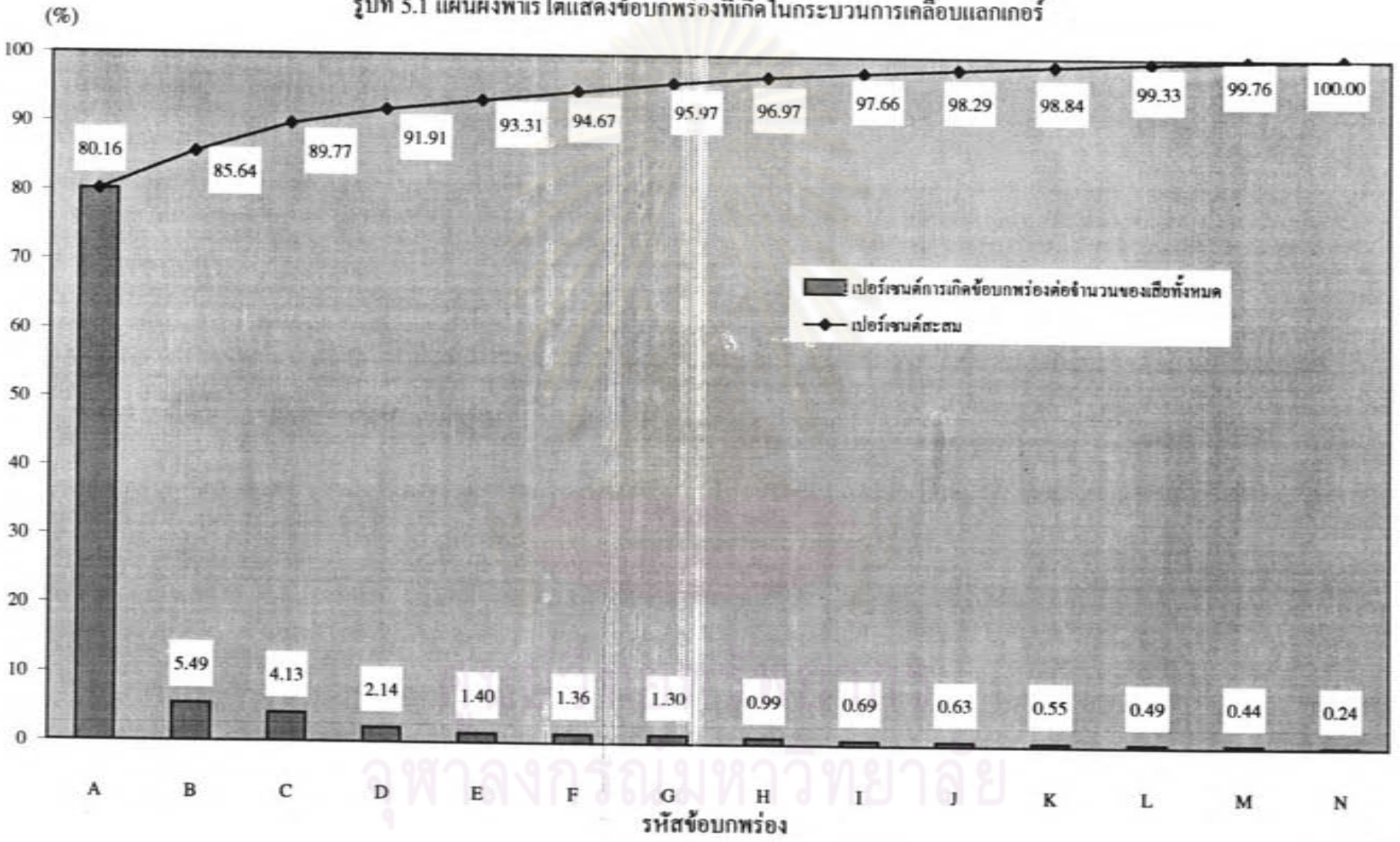
จากการพิจารณาแผนผังพาเรโตพบว่า รอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดข้อบกพร่องสูงสุด คือ 80.16% ดังนั้นจึงควรจะค้นหาสาเหตุการเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

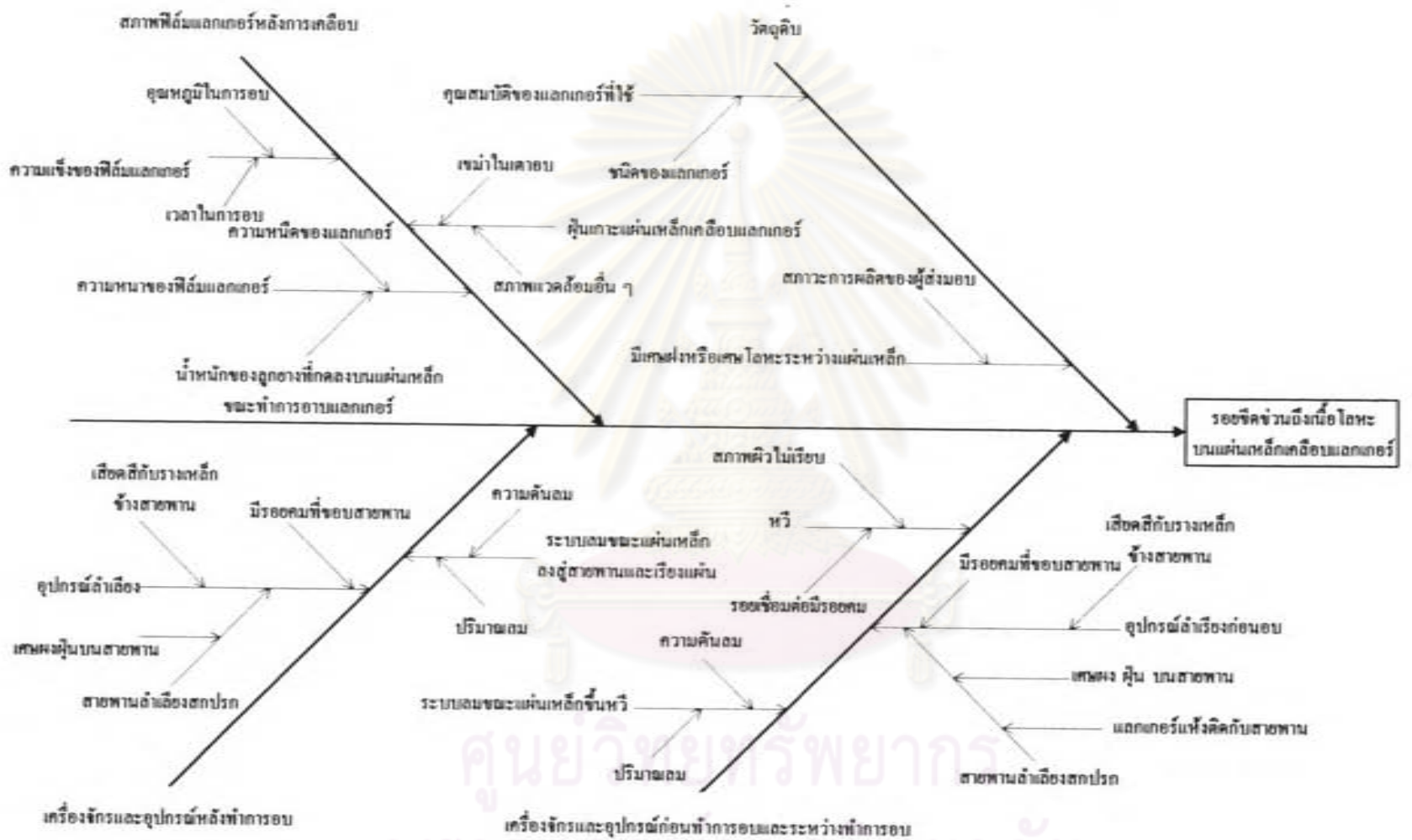
ตารางที่ 5.1 ความถี่ของข้อบกพร่องชนิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์ ในเดือนธันวาคม 2537

ชนิดของข้อบกพร่อง	รหัส	จำนวนครั้ง (แผ่น)	%ข้อบกพร่องต่อจำนวนของเสียในเดือน ธ.ค.	เปอร์เซนต์สะสม	%ข้อบกพร่องต่อจำนวนการผลิตในเดือน ธ.ค.
รอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ	A	107597	80.16	80.16	11.40
เคลือบแลกเกอร์ผิดด้าน	B	3 ล็อต (7365 แผ่น)	5.49	85.64	0.78
รอบขีดข่วนเล็กน้อย	C	5540	4.13	89.77	0.59
ค่า Adhesion ไม่ตรงตามมาตรฐาน	D	2 ล็อต (2874 แผ่น)	2.14	91.91	0.30
รอยลูกยาง	E	1875	1.40	93.31	0.20
ฟองอากาศในฟิล์มแลกเกอร์ (ทดสอบแล้วเกิดพื้นที่สีแดง)	F	1830	1.36	94.67	0.19
ฟองอากาศในฟิล์มแลกเกอร์ (ทดสอบแล้วไม่เกิดพื้นที่สีแดง)	G	1748	1.30	95.97	0.19
ไม่ผ่านการตรวจสอบ Cooking Test	H	1 ล็อต (1334 แผ่น)	0.99	96.97	0.14
คลื่นของฟิล์มแลกเกอร์	I	928	0.69	97.66	0.10
ข้อบกพร่องของวัตถุดิบแผ่นเหล็ก	J	840	0.63	98.29	0.09
คราบขาว	K	739	0.55	98.84	0.08
จุดคล้ายตามด	L	660	0.49	99.33	0.07
รอยหวี	M	586	0.44	99.76	0.06
ฝุ่นผงกระจายทั่วแผ่น	N	316	0.24	100.00	0.03
รวม	-	134232	100.00	-	14.23

รูปที่ 5.1 แผนผังพาเรโตแสดงข้อบกพร่องที่เกิดในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.2 แผนผังเหตุและผลของการเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะจะอาศัยแผนผังก้างปลา ดังแสดงในรูปที่ 5.2 ซึ่งสร้างจากการประชุมร่วมกับผู้จัดการฝ่ายผลิตเคลือบแลกเกอร์และหัวหน้าแผนกเคลือบแลกเกอร์ สามารถวิเคราะห์สาเหตุของรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ สรุปได้ดังนี้

- สาเหตุจากวัตถุดิบ

ถ้าสภาพผิวของวัตถุดิบแผ่นเหล็กมีเศษผงหรือเศษโลหะระหว่างแผ่นเหล็กที่เรียงซ้อนกัน เมื่อนำไปเคลือบแลกเกอร์แล้วจะทำให้เกิดรอยขีดข่วนได้ สำหรับคุณสมบัติของแลกเกอร์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะต้องมีคุณสมบัติทนต่อการขัดถูและความแข็งของฟิล์มแลกเกอร์

- สาเหตุจากสภาพของฟิล์มแลกเกอร์หลังการเคลือบแลกเกอร์

หลังการเคลือบแลกเกอร์ด้านนอก ส่วนของแผ่นเหล็กที่จะเสียดสีกับเครื่องจักรจะเป็นส่วนที่เคลือบแลกเกอร์แล้ว ดังนั้นสภาพของฟิล์มแลกเกอร์เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องควบคุมคือ

• ฝุ่นผงที่เกิดจากเขม่าเตาหรือสภาพแวดล้อมอื่นๆเกาะแผ่นเคลือบแลกเกอร์ เมื่อเรียงแผ่นเหล็กจะทำให้ผงที่เกาะอยู่ไปขีดข่วนฟิล์มแลกเกอร์ของแผ่นเหล็กที่อยู่ติดกันได้

• ความหนาของฟิล์มแลกเกอร์ ถ้าหากฟิล์มแลกเกอร์บาง เมื่อแผ่นเหล็กเกิดการเสียดสีกับเครื่องจักรหรือแผ่นเหล็กด้วยกันเอง จะทำให้เกิดรอยขีดข่วนจนถึงเนื้อโลหะได้ง่าย ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาของฟิล์มคือ ความหนืดของแลกเกอร์และน้ำหนักลูกยางที่กดลงบนแผ่นเหล็กขณะทำการอาบแลกเกอร์

• ความแข็งของฟิล์มแลกเกอร์ ถ้าหากฟิล์มแลกเกอร์ไม่แข็งพอ เมื่อแผ่นเหล็กเกิดการเสียดสีกับเครื่องจักรหรือแผ่นเหล็กด้วยกันเอง จะทำให้เกิดรอยขีดข่วนจนถึงเนื้อโลหะได้ง่าย ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งของฟิล์มคือ อุณหภูมิและเวลาในการอบ

- สาเหตุจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อนทำการอบและระหว่างทำการอบ

• อุปกรณ์ลำเลียงก่อนทำการอบ สายพานลำเลียงสกปรก มีฝุ่นผงหรือเศษแลกเกอร์แห้งติดกับสายพาน มีรอยคมที่ขอบสายพาน หรือรางเหล็กข้างสายพานไม่ลื่นพอ ทำให้เมื่อสัมผัสกับแผ่นเหล็กอาจเกิดการขีดข่วนจนถึงเนื้อโลหะได้

• ระบบลมขณะแผ่นเหล็กถูกส่งขึ้นสู่หวี (อุปกรณ์ลำเลียงระหว่างทำการอบ) ถ้าหากความดันลมที่ใช้มากไปจะทำให้แผ่นเหล็กขึ้นหวีแรงไปจะเกิดการกระแทกจนเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะได้ ถ้าหากความดันลมที่ใช้น้อยไปจะทำให้แผ่นเหล็กขึ้นหวีไม่สุดและเสียดสีกับหวีจนเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ

• อุปกรณ์ลำเลียงระหว่างทำการอบ ถ้าหากสภาพผิวของหวีไม่เรียบหรือรอยเชื่อมของหวีมีรอยคม เมื่อสัมผัสกับแผ่นเหล็กขณะแผ่นเหล็กขึ้นหวีหรือลงจากหวีจะเกิดการเสียดสีจนเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ

- สาเหตุจากเครื่องจักรและอุปกรณ์หลังทำการอบ

• อุปกรณ์ลำเลียงหลังทำการอบ สายพานลำเลียงสกปรก มีฝุ่นผงหรือเศษแลกเกอร์แห้งติดกับสายพาน มีรอยคมที่ขอบสายพาน หรือรางเหล็กข้างสายพานไม่ลื่นพอ ทำให้เมื่อสัมผัสกับแผ่นเหล็กอาจเกิดการขีดข่วนจนถึงเนื้อโลหะได้

• ระบบลมขณะแผ่นเหล็กถูกส่งลงสู่สายพาน ถ้าหากความดันลมที่ใช้น้อยไปจะทำให้แผ่นเหล็กเสียดสีกับหวีและรางเหล็กข้างสายพานจนเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ

• ระบบลมขณะเรียงแผ่นเหล็ก ถ้าความดันลมน้อยเกินไปจะเกิดการเสียดสีระหว่างแผ่นเหล็กอย่างรุนแรงทำให้เกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะได้

จากการวิเคราะห์สาเหตุการเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะบนแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ ผู้ทำการศึกษาได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา สรุปได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แนวทางในการแก้ไขปัญหารอยขีดข่วนบนแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์

สาเหตุ	แนวทางในการแก้ไข
วัตถุดิบ	- แลกเกอร์ คุณสมบัติของแลกเกอร์ที่ใช้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำไปผลิต - แผ่นเหล็ก โดยปกติแล้วแผ่นเหล็กที่สั่งซื้อจากผู้ส่งมอบจะมีเศษผงหรือเศษโลหะระหว่างแผ่นเหล็กน้อยมาก
สภาพฟิล์มแลกเกอร์หลังการเคลือบ	- ความแข็งของฟิล์มแลกเกอร์ เวลาในการอบซึ่งถูกควบคุมโดยความเร็วของหวีซึ่งตั้งไว้คงที่ ส่วนอุณหภูมิในการอบจะถูกตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ - ความหนาของฟิล์มแลกเกอร์ ช่างประจำเครื่องจะทำการตรวจสอบความหนืดของแลกเกอร์ในถังจ่ายแลกเกอร์ (Supply Tank) ทุกชั่วโมงหรือเมื่อมีการเปลี่ยนถังใหม่ ส่วนน้ำหนักลูกยางที่กดลงบนแผ่นเหล็กจะปรับตั้งทุกครั้งที่เริ่มอาบแลกเกอร์หรือเมื่อตรวจพบน้ำหนักฟิล์มแลกเกอร์ไม่ได้มาตรฐาน

(มีต่อ)

(ต่อ)

สาเหตุ	แนวทางในการแก้ไข
เครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อนเข้าเตาอบและระหว่างอบ	- ระบบลมขณะขึ้นหวี ช่างประจำเครื่องจะต้องตรวจดูจังหวะที่แผ่นเหล็กขึ้นสู่หวีว่าเข้าหวีรุนแรงหรือเข้าหวีไม่สุดแล้วให้ปรับความดันลมให้เหมาะสม - อุปกรณ์ลำเลียงก่อนอบ ปกติจะมีการทำความสะอาดสายพานลำเลียงโดยใช้ผ้าชุบน้ำมัน กดแนบกับสายพานที่วิ่งอยู่ แล้วใช้ผ้าแห้งเช็ดซ้ำอีกครั้ง ส่วนรางเหล็กข้างสายพาน ผู้ทำการศึกษาได้เสนอให้ติดเทปที่รางเหล็กเพื่อให้รางเหล็กมีความลื่นมากขึ้น เมื่อเกิดการเสียดสีระหว่างแผ่นเหล็กกับรางจะทำให้ไม่เกิดรอยขีดข่วน และจะต้องทำการตรวจสอบเทปที่ติดไว้ทุกวันไม่ให้มีการเสื่อมสภาพหรือหลุดลอกได้ - หวี จากการสอบถามผู้จัดการฝ่ายผลิตเคลือบแลกเกอร์พบว่า สายการผลิตที่ 2 และ 3 ซึ่งเป็นสายการผลิตที่เพิ่งติดตั้งใหม่ในเดือนสิงหาคม 2537 จะเกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะมากกว่าปกติ หวีที่ใช้เป็นอุปกรณ์การลำเลียงแผ่นเหล็กระหว่างอบ ถูกสั่งมาจากผู้ผลิตภายในประเทศ และพบว่ารอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นในสายการผลิตที่ 2 และ 3 จะเกิดขึ้นที่บริเวณรอยเชื่อมต่อของหวี เพื่อแก้ไขปัญหาระยะยาวจึงควรถอดหวีออกไปเจียรในบริเวณรอยเชื่อมต่อ
เครื่องจักรและอุปกรณ์หลังการอบ	- ระบบลมขณะแผ่นเหล็กลงสู่สายพานและเรียงแผ่น ช่างประจำเครื่องจะต้องตรวจดูจังหวะที่แผ่นเหล็กลงสู่สายพานและเรียงแผ่นว่าเกิดการเสียดสีระหว่างแผ่นเหล็กกับรางเหล็กข้างสายพาน หรือเสียดสีกับแผ่นเหล็กที่ถูกเรียงอยู่ก่อนแล้วมากหรือไม่ แล้วให้ปรับความดันลมให้เหมาะสม - อุปกรณ์ลำเลียงหลังอบ ปกติจะมีการทำความสะอาดสายพานลำเลียงโดยใช้ผ้าชุบน้ำมัน กดแนบกับสายพานที่วิ่งอยู่ แล้วใช้ผ้าแห้งเช็ดซ้ำอีกครั้ง ส่วนรางเหล็กข้างสายพาน ผู้ทำการศึกษาได้เสนอให้ติดเทปที่รางเหล็กเพื่อให้รางเหล็กมีความลื่นมากขึ้น เมื่อเกิดการเสียดสีระหว่างแผ่นเหล็กกับรางจะทำให้ไม่เกิดรอยขีดข่วน และจะต้องทำการตรวจสอบเทปที่ติดไว้ทุกวันไม่ให้มีการเสื่อมสภาพหรือหลุดลอกได้

การปรับปรุงกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

จากแนวทางในการแก้ไขปัญหารอยขีดข่วนบนแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตดังนี้

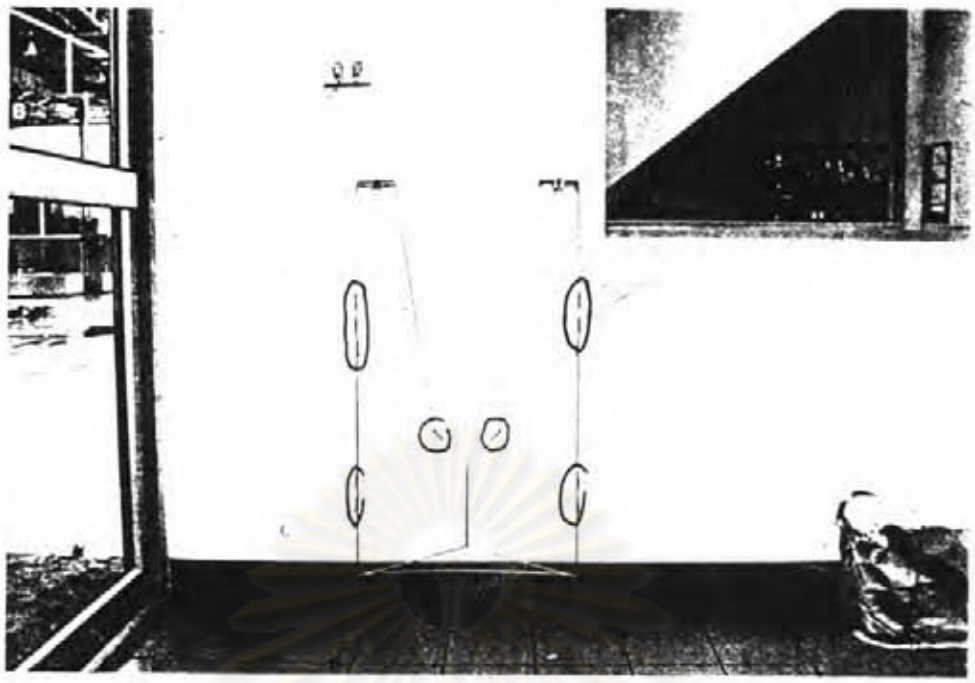
1. พนักงานหน้าเตาและท้ายเตา ติดเทปที่รางเหล็กข้างสายพานลำเลียง และตรวจสอบสภาพของเทปที่ติดไว้ทุกวันก่อนเริ่มเดินเครื่อง และทำการเปลี่ยนเทปเมื่อพบการเสื่อมสภาพ

2. พนักงานหน้าเตาและท้ายเตา ทำความสะอาดสายพานลำเลียงด้วยผ้าชุบน้ำมัน แล้วเช็ดซ้ำด้วยผ้าแห้ง โดยจะทำความสะอาดสายพานลำเลียงหลังการเคลือบแลกเกอร์บนแผ่นเหล็กครบ 3 ลูก หรือทุกครั้งที่พบว่าสายพานลำเลียงสกปรก

3. ช่างประจำเครื่อง ปรับความดันลมทั้งหน้าเตาอบและท้ายเตาอบทุกครั้งก่อนที่จะเริ่มผลิตอย่างต่อเนื่อง และตรวจดูจังหวะที่แผ่นเหล็กขึ้นหวีว่าปกติหรือไม่ ถ้าไม่ปกติจะต้องปรับความดันลมใหม่ให้เหมาะสม ส่วนจังหวะที่แผ่นเหล็กลงสู่สายพานและจังหวะที่แผ่นเหล็กออกจากสายพานสู่เครื่องเรียงแผ่นเหล็ก พนักงานท้ายเตาจะคอยตรวจดูความผิดปกติ ถ้าไม่ปกติให้แจ้งช่างประจำเครื่องทำการแก้ไขทันที

4. ทุกครั้งก่อนเริ่มเดินเครื่องอย่างต่อเนื่อง พนักงานควบคุมคุณภาพประจำสายการผลิตต้องตรวจสอบน้ำหนักฟิล์มแลกเกอร์ (Film Weight) และความหนืดของแลกเกอร์ในถังจ่ายแลกเกอร์ หากไม่ตรงตามมาตรฐานจะแจ้งให้ช่างประจำเครื่องทำการปรับน้ำหนักลูกยางที่กดลงบนแผ่นเหล็กและระหว่างการผลิตพนักงานควบคุมคุณภาพประจำสายการผลิตต้องตรวจสอบน้ำหนักฟิล์มและความหนืดของแลกเกอร์อย่างน้อยทุกการผลิต 1 ลูก

5. เจียรไนรอยเชื่อมต่อของหวีในสายการผลิตที่ 2 และ 3 จากการประชุมร่วมกับผู้จัดการโรงงาน ผู้จัดการฝ่ายผลิตเคลือบแลกเกอร์ และผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ พบว่าหากต้องถอดหวีจากสายการผลิตที่ 2 และ 3 จากเตาอบ เครื่องจักรจะใช้งานไม่ได้ นั่นคือจะเหลือการผลิตแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์เพียงสายการผลิตเดียว ซึ่งอาจเพียงพอต่อการผลิตกระป๋องและฝาในโรงงานตัวอย่าง แต่อาจต้องสั่งแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์จากภายนอกมาเพิ่มเพียงเล็กน้อย แต่จะไม่เพียงพอสำหรับส่งไปยังโรงงานในเครือซึ่งอยู่ด้านหลังของโรงงานตัวอย่าง ส่วนหวีที่จะถอดไปเจียรไนมีจำนวนทั้งหมด 4000 หวีจาก 2 สายการผลิตดังกล่าว จะถูกส่งไปยังบริษัทผู้ส่งมอบหวี เนื่องจากยังอยู่ในระยะเวลาการรับประกันซึ่งจะใช้ระยะเวลาในการซ่อมทั้งหมดประมาณ 45 วัน ผลจากการประชุมสรุปได้ว่า จะถอดหวีจากสายการผลิตที่ 2 และ 3 ไปทำการเจียรไนรอยเชื่อมต่อของหวี ภาพรอยเชื่อมต่อของหวีแสดงในรูปที่ 5.3 ส่วนแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ที่ผลิตไม่เพียงพอจะสั่งเข้าจากภายนอกเป็นการชั่วคราวจนกว่าจะซ่อมเสร็จ



รูปที่ 5.3 รอยเชื่อมต่อของหวี

วิเคราะห์ประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงกระบวนการเคลือบแลกเกอร์

หลังจากทำการเจียรในบริเวณรอยเชื่อมต่อของหวี และประกอบหวีเข้ากับเตาอบแล้ว จะทำการเก็บข้อมูลจำนวนแผ่นเหล็กที่เกิดรอยขีดข่วนเนื้อโลหะ และรอยขีดข่วนเล็กน้อย โดยจะเก็บข้อมูลจาก 3 สายการผลิต สายการผลิตละ 3 วัน ได้ผลดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 เปอร์เซนต์การรอยขีดข่วนบนแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์
หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

สายการผลิต	จำนวนตรวจสอบ	ชนิดข้อบกพร่อง	จำนวนครั้ง	เปอร์เซนต์ของเสีย
1	4500 แผ่น	รอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ	16	0.36%
		รอยขีดข่วนเล็กน้อย	24	0.53%
2	4500 แผ่น	รอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ	18	0.40%
		รอยขีดข่วนเล็กน้อย	17	0.38%
3	4500 แผ่น	รอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ	12	0.27%
		รอยขีดข่วนเล็กน้อย	22	0.49%
รวม	13500 แผ่น	รอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะ	46	0.34%
		รอยขีดข่วนเล็กน้อย	63	0.47%

จากตารางที่ 5.1 พบว่า ในเดือนธันวาคมกระบวนการเคลือบแลกเกอร์มีของเสียที่เกิดขึ้นจากรอยขีดถึงเนื้อโลหะทั้งสิ้น 107597 แผ่น และรอยขีดข่วนเล็กน้อย 5540 แผ่น จากการผลิต 943500 แผ่น คิดเป็น 11.40% และ 0.59% ตามลำดับ ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตเคลือบแลกเกอร์ จากตารางที่ 5.3 พบว่าเปอร์เซนต์ของเสียที่เกิดจากรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะลดลงเหลือเพียง 0.34% เท่านั้น ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุงถึง 11.06% ส่วนเปอร์เซนต์การเกิดรอยขีดข่วนเล็กน้อยลดลงจาก 0.59% เหลือ 0.47% ซึ่งลดลงจากก่อนการปรับปรุง 0.12%

ก่อนที่จะทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต แผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ที่เกิดรอยขีดข่วนถึงเนื้อโลหะและรอยขีดข่วนเล็กน้อยจะถูกคัดแยกออกจากแผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ที่มีคุณภาพดี และบันทึกในใบระบุสภาวะการผลิตของหีบห่อ (Package Card)ในช่องหมายเหตุ ให้ทำการคัดแยก 100% กระป๋องหรือฝาที่ใช้แผ่นเหล็กที่ถูกคัดแยกไปผลิตผลิตภัณฑ์ ดังนั้นประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตเคลือบแลกเกอร์ นอกจากจะสามารถลดของเสียในกระบวนการเคลือบแลกเกอร์แล้วยังสามารถลดของเสียในกระบวนการผลิตกระป๋องและฝาลงได้ด้วย

จากตารางที่ 5.1 พบว่ามีการเคลือบแลกเกอร์ผิดด้านเกิดขึ้น 3 ล๊อต ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตมาก เพราะว่าการเคลือบแลกเกอร์ผิดด้านจะมีผลทำให้แผ่นเหล็กเคลือบแลกเกอร์ไม่สามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้จะต้องขายเป็นเศษเหล็กไป ดังนั้นผู้ทำการศึกษาจึงได้เสนอแนวทางในการป้องกันการเคลือบแลกเกอร์ผิดด้านโดยติดแผ่นป้ายทำการกลับเหล็กสีเหลืองและแผ่นป้ายไม่ต้องกลับเหล็กสีเขียวดังแสดงในรูปที่ 5.4 และกำหนดวิธีการปฏิบัติงานเรื่องการกลับแผ่นเหล็กสำหรับช่างประจำเครื่อง พนักงานท้ายเตา และพนักงานขับรถยก ดังนี้

ช่างประจำเครื่องตรวจดูใบระบุสภาวะการผลิตของหีบห่อ (Package Card) ก่อนที่จะทำการเคลือบแลกเกอร์ หากเป็นการเคลือบแลกเกอร์ด้านในครั้งที่ 1 ให้แจ้งไปยังพนักงานท้ายเตาให้เหน็บแผ่นป้ายทำการกลับแผ่นเหล็กสีเหลืองระหว่างแผ่นเหล็กแผ่นสุดท้ายของล๊อตหลังการเคลือบแลกเกอร์เสร็จแล้ว หากเป็นการเคลือบแลกเกอร์ด้านนอกหรือด้านในครั้งที่ 2 ให้แจ้งไปยังพนักงานท้ายเตาให้เหน็บแผ่นป้ายไม่ต้องกลับเหล็กสีเขียวหลังการเคลือบแลกเกอร์เสร็จ

ในการดำเนินการกลับลูกเหล็ก หากพนักงานขับรถยกพบว่าลูกเหล็กติดแผ่นป้ายสีเขียวให้ยกลูกเหล็กไปวางบริเวณรอเคลือบแลกเกอร์ครั้งที่ 2 หรือบริเวณรอส่งมอบตามที่ระบุใน Package Card หากพนักงานขับรถยกพบว่าลูกเหล็กติดแผ่นป้านสีเหลืองให้นำลูกเหล็กไปยังเครื่องกลับเหล็กแล้วดึงแผ่นป้ายแสดงสถานะการกลับเหล็กออกก่อนที่จะเดินเครื่องกลับเหล็ก หลังจากกลับเหล็กเสร็จแล้วให้นำลูกเหล็กและแผ่นป้ายแสดงสถานะการกลับเหล็กไปวางบริเวณรอเคลือบแลกเกอร์ครั้งที่ 3 ส่วนการเก็บแผ่นป้ายแสดงสถานะการกลับเหล็กเพื่อนำไปใช้ใหม่ พนักงานท้ายเตาจะทำการเก็บแผ่นป้ายดังกล่าวจากบริเวณรอการเคลือบแลกเกอร์หรือบริเวณรอการส่งมอบ

รูปที่ 5.4 แผ่นป้ายแสดงสถานะการกลับเหล็ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย