บทที่ 6

อภิปรายผล

6.1 การศึกษาการเกิดคราบสกปรก

จากผลการศึกษาการเกิดคราบสกปรกซึ่งศึกษาในส่วนของการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์และการศึกษาปัจจัยที่จะได้ข้อสังเกตุที่พบดังนี้

1. จากการศึกษาการเกิดคราบสกปรก ได้ศึกษา 2 ส่วนหลักๆ คือ การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ และ การศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดคราบสกปรกโดยวิธีออกแบบการทดลอง ซึ่งในการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ จะทำให้ทราบองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ในคราบสกปรก ลักษณะของคราบสกปรก และ สามารถพบปัจจัยต่างๆที่มีผลกับการเกิดคราบสกปรก และจากนั้นก็ใช้วิธีการออกแบบการทดลอง เพื่อทราบว่าปัจจัยอะไร ที่มีผลกับการเกิดคราบสกปรกมากที่สุด จึงทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
2. การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ เครื่องมือที่ใช้ คือ เครื่อง SEM with EDX เครื่อง RAMAN Spectroscopy และเครื่องFT-IR ในเครื่องมือแต่ละชนิดหากมีการเตรียมตัวอย่างชิ้นงานที่ไม่เหมือนกัน หรือใช้เครื่อง Model ไม่เหมือนกัน จะทำให้ผลการวิเคราะห์เปลี่ยนไปเล็กน้อย เช่น เครื่อง FT-IR จะทำให้รูปร่างของกราฟเปลี่ยนไป แต่องค์ประกอบหลักๆที่พบทั้งหมด จะไม่เปลี่ยนไป
3. การศึกษาการเกิดคราบสกปรก ได้เลือกวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ถึง 3 ชนิด เพราะว่า เครื่องมือแต่ละชนิด วิเคราะห์องค์ประกอบธาตุที่ไม่เหมือนกัน เครื่อง SEM with EDX จะเป็นการวิเคราะห์สารทั่วไป และสามารถประเมินด้านคุณลักษณะได้ เช่น รูปร่าง เกรน เป็นต้น เครื่อง RAMAN Spectroscopy ใช้สำหรับวิเคราะห์สารพวกอินทรีย์ สารอนินทรีย์ และ ชีวสาร ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เพื่อ วิเคราะห์หา Oil ที่พบในคราบสกปรก ส่วนเครื่อง FT-IR สามารถพิสูจน์ และศึกษาเกี่ยวกับโมเลกุลของสารโดยเฉพาะเกี่ยวกับโครางสร้างของสารอินทรีย์ ในการวิจัยนี้ ทำให้ทราบว่า Oil ที่พบจากการวิเคราะห์ ด้วยเครื่อง RAMAN Spectroscopy เป็น Vanishing Oil
4. การศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดคราบสกปรกโดยวิธีออกแบบการทดลอง วิธีการเลือกปัจจัยที่นำมาศึกษา จะทำการปรึกษา กับผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต

I20546038

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ เพื่อคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดคราบสกปรกมากที่สุด

6.2 การคำนวณปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้นจากการทำเครื่องหมายบน Compound

ในการคำนวนปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้นจากการทำเครื่องหมายบน compound ได้ข้อสังเกตุที่เกิดขึ้นดังนี้

1. ในการ Mark งานแต่ละครั้ง ตัวอักษรและสัญลักษณ์ ไม่เหมือนกัน ซึ่งทำให้ปริมาณของ Compound ที่ถูกกัดเซาะออกมาไม่เหมือนกัน ฉะนั้น จะต้องหาว่าตัวอักษรและสัญลักษณ์ แต่ละตัวนั้น ให้ปริมาณฝุ่นเท่าไร จึงจะทราบถึงปริมาณฝุ่น ในการ Mark แต่ละ Lot จึงทำให้ทราบปริมาณฝุ่นทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น
2. เหตุที่ต้องมีการคำนวณปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้นจากการทำเครื่องหมายบน Compound เพราะต้องการทราบปริมาณฝุ่นที่ตกค้างอยู่ในบริเวณ Mark site ซึ่งปริมาณฝุ่นจะมีผลกับระดับคราบสกปรกที่เปลี่ยนแปลงไป
3. ปริมาณฝุ่นที่ได้จากการ Mark ตัวอักษรและสัญลักษณ์แต่ละตัว จะมีการเปลี่ยนแปลงไป หากมีการปรับพารามิเตอร์ของการ Mark ไม่เหมือนเดิม
4. ในการวิจัยนี้ ให้ปริมาณฝุ่นที่ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการกัดเซาะของ Laser บนผิว Compound คือปริมาณฝุ่นที่ตกค้างในกระบวนการ ซึ่งมาจากปริมาณฝุ่นที่ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการกัดเซาะของ Laser บนผิว Compound หักออกด้วยปริมาณฝุ่นที่ถูกกำจัดออกไปด้วยเครื่องดูด (Exhaust) แต่ในที่นี้กำหนดให้แรงดูดมีค่าคงที่ตลอดและดูดฝุ่นด้วยปริมาณคงที่ เพราะแรงของลมที่ใช้มาจากระบบลมรวม ซึ่งกำหนดให้ความเร็วของลมในการดูดและเป่าฝุ่นมีค่า565 ft/sec จึงทำให้ปริมาณฝุ่นที่ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการกัดเซาะของ Laser บนผิว Compound ก็คือปริมาณฝุ่นที่ตกค้างในกระบวนการ

6.3 การศึกษาระดับคราบสกปรกบนขา IC ก่อนการปรับปรุง

การศึกษาระดับคราบสกปรกบนขา IC ก่อนการปรับปรุง ซึ่งเป็นการหาระดับคราบสกปรกที่เกิดขึ้น พบข้อสังเกตุที่เกิดขึ้นดังนี้

1. ในการศึกษาระดับคราบสกปรกบนขา IC ก่อนการปรับปรุง เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับคราบสกปรกที่เกิดขึ้น กับ ปริมาณฝุ่นที่ตกค้างอยู่ในกระบวนการก่อนการปรับปรุง
2. จำนวนตัวอักษรและสัญลักษณ์ที่ทำการ Mark ในการทดลอง ได้เลือก 3 รูปแบบคือ
   - จำนวนตัวอักษรมาก คือ เป็นจำนวนมากที่สุดที่จะทำการ Mark งานได้ ในกระบวนการผลิต
   - จำนวนตัวอักษรปานกลาง คือ เป็นจำนวนตัวอักษรทั่วไปที่ทำการ Mark ในกระบวนการผลิต
   - จำนวนตัวอักษรน้อย คือ เป็นจำนวนตัวอักษรที่น้อยที่สุด ที่ทำการ Mark ในกระบวนการผลิต

   ฉะนั้น กราฟความสัมพันธ์ที่ได้จะครอบคลุมช่วงจำนวนตัวอักษรทั้งหมดที่จะทำการ Mark
3. จำนวน Unit ที่ผ่านการ Mark ยิ่งมากขึ้น ฝุ่นที่ตกค้างอยู่ในกระบวนการก็จะยิ่งมากขึ้น การสุ่มตรวจทำให้ทราบว่า ถ้าจำนวน Unit ที่ผ่านการ Mark มากขึ้นจะมีผลทำให้เกิดคราบสกปรก มากขึ้นด้วยหรือไม่
4. ในการศึกษาระดับคราบสกปรกบนขา IC ก่อนการปรับปรุง ทำให้ทราบการเกิดระดับคราบสกปรกที่ทำให้เกิดการ Reject ของUnitได้ โดยทราบ น้ำหนักของ Compound ที่ถูกกัดออก / 1 unit หรือทราบตัวอักษรที่จะทำการ Mark แล้วนำไปเทียบกับกราฟความสัมพันธ์ที่หามาได้ ก็ทำให้ทราบถึงจำนวน Unit ที่ผ่านการ Mark ไปเท่าไร จึงจะทำให้เกิดระดับคราบสกปรกที่ทำให้เกิดการ Reject ชิ้น Unit นั้น

6.4 การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงาน

1. จากการปรับปรุงจะพบว่า ยิ่งทำการใช้หัวฉีดเป่าลมเพื่อกำจัดฝุ่นมากขึ้น ก็จะช่วยทำให้คราบสกปรกลดลง ซึ่งเสียเวลาในการทำงานน้อย
2. ในการสังเกตในกระบวนการพบปัญหาว่า ขณะที่หยุดเครื่องเพื่อใช้หัวฉีดเป่าฝุ่นจะมี Unit ค้างอยู่บริเวณราง การใช้ลมเป่าโดยไปโดนตัว Unit โดยตรงอาจทำให้มีการกระเด็นของ Unit แล้วทำให้เกิดการเสียหายได้ ฉะนั้น ขณะทำการเป่าลมจะต้องระวังไม่ให้โดนกับ Unit โดยตรง

3. ในการเป่าลมหากมี Unit ค้างอยู่บริเวณราง ก็จะทำให้เป่าลมเพื่อกำจัดฝุ่นที่รางได้ยาก ซึ่งจะสามารถเป่าลมได้เพียงบริเวณ Mark site ซึ่งอาจจะลดฝุ่นที่ตกอยู่ในรางได้น้อยกว่าที่เป่าได้โดยตรง

6.5 การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่อง Laser mark

การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่อง Laser mark ซึ่งออกแบบที่คราอบราง พบข้อสังเกตุที่เกิดขึ้นดังนี้

1. จะเห็นว่าในการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้น จะช่วยลดระดับคราบสกปรกได้ถึง 40% และลดจำนวนของเสียถึง 69.9 % แต่ในการนำอุปกรณ์ไปใช้จริงจะต้องขึ้นอยู่กับทางโรงงานพิจารณาเพราะจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำอุปกรณ์ขึ้น และอาจต้องมีการศึกษาถึงผลกระทบหลายๆอย่างเพิ่มเติมอีกด้วย เช่น ค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ การบำรุงรักษา เป็นต้น
2. จากการสังเกตในการทดลองพบว่า เวลาทำความสะอาดจะทำความสะอาดได้ยากขึ้น เนื่องจากมีที่ครอบมาปิดรางไว้ ในการใช้หัวฉีดเป่าลมอาจทำให้ไม่ทั่วถึง และอาจมีฝุ่นตกค้างอยู่บริเวณที่ครอบรางบังอยู่ได้ ฉะนั้น ในการทำความสะอาดจะต้องมีการเปิด-ปิด ในส่วนที่ครอบรางทำให้เสียเวลาและเป็นการเพิ่มการทำงานของกระบวนการ จึงมีการออกแบบส่วนที่สามารถเปิดและปิดของที่ครอบรางเพื่อลดเวลาและความยุ่งยากในการทำสะอาดลง
3. ในกรณี เครื่องมีการติดขัด หรือ Unit ค้างที่ราง ก็ยากแก่การตรวจเช็คหรือแก้ไข เพราะจะมีที่ครอบรางบังส่วนที่เป็นปัญหาอยู่ได้ จึงมีการออกแบบส่วนที่สามารถเปิดและปิดของที่ครอบรางเพื่อลดเวลาและความยุ่งยากในการทำสะอาดลง
4. ในการออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่อง Laser mark ได้นำเสนอรูปแบบอุปกรณ์เพียงแบบเดียว ซึ่งได้คัดเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุด เพื่อความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง

6.6 อุปสรรคในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ มีอุปสรรคในการวิจัย ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดคราบสกปรกที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ทางโรงงานไม่มีระบบการตรวจสอบตลอดเวลา จะมีการตรวจสอบเป็นบางช่วงเวลาเท่านั้น ทำให้ต้องศึกษาและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมมาก จึงต้องใช้เวลาในการเก็บข้อมูลมาก
2. การตรวจสอบระดับคราบสกปรก ต้องตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศ์ และ ต้องทำการตรวจขาทุกขา ทำให้ในการตรวจวัดระดับคราบสกปรกของหน่วยชิ้นงาน(Unit) ในแต่ละชิ้นงานทำให้เสียเวลา และเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานอย่างมาก
3. ในระหว่างดำเนินการศึกษา พบว่าขาดการจดบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไม่มีข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกระบวนการก่อนปรับปรุงและกระบวนการหลังปรับปรุงที่เกิดขึ้นในกระบวนการจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย