

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาการลดคราบน้ำมันที่ขึ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ด้วยเครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนแบบอัตโนมัติ นั้น จะพิจารณาผลตอบจากค่าของสัดส่วนของเสียของขึ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่มีคราบน้ำมันน้อยที่สุด โดยประยุกต์ใช้วิธีการของทาคุชิและวิธีพื้นผิวผลตอบ การทดลองถูกออกแบบขึ้นโดยวิธีการของทาคุชิ ซึ่งเมทริกซ์การทดลองประกอบด้วยพารามิเตอร์ของเครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนแบบอัตโนมัติทั้ง 9 พารามิเตอร์ โดยทำการวิเคราะห์จากการระดมสมองและแผนภาพแสดงเหตุและผล ประกอบด้วยอุณหภูมิของถังแวกคัม (vacuum tank, ถังที่ 5-6), อุณหภูมิของถังดรายเออร์ (dryer tank, ถังที่ 7-8), รอบเวลาของถังดิฟฟิงที่ 1 (dipping tank no.1, ถังที่ 1), รอบเวลาของถังดิฟฟิงที่ 2 (dipping tank no.2, ถังที่ 2), รอบเวลาของถังอัลตราโซนิก (ultrasonic tank, ถังที่ 3), รอบเวลาของถังเวทิง (waiting tank, ถังที่ 4), รอบเวลาของถังแวกคัม, รอบเวลาของถังดรายเออร์ และรอบเวลาของสเปรย์ภายในถังดรายเออร์ จากการทดลองพบว่า ทุกพารามิเตอร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยที่อุณหภูมิของถังแวกคัม เป็นพารามิเตอร์หลักที่มีผลต่อสัดส่วนของเสียของขึ้นส่วนที่มีคราบน้ำมัน รองลงมา คือ รอบเวลาของถังดรายเออร์, รอบเวลาของสเปรย์ภายในถังดรายเออร์, รอบเวลาของถังดิฟฟิงที่ 2 , รอบเวลาของถังดิฟฟิงที่ 1, รอบเวลาของ ถังเวทิง, รอบเวลาของถังอัลตราโซนิก, รอบเวลาของถังแวกคัม และอุณหภูมิของถังดรายเออร์ตามลำดับ

จากนั้น ใช้วิธีการพื้นผิวผลตอบในการสร้างสมการกำลังสองของสัดส่วนของเสียของขึ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่มีคราบน้ำมัน โดย พบว่า สมการมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปพยากรณ์สัดส่วนของเสียได้ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และได้พารามิเตอร์ของเครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนที่เหมาะสม คือ อุณหภูมิของถังแวกคัม 44.9495 °C, อุณหภูมิของถังดรายเออร์ 90 °C, รอบเวลาของถังดิฟฟิงที่ 1 150 วินาที, รอบเวลาของถังดิฟฟิงที่ 2 150 วินาที, รอบเวลาของถังอัลตราโซนิก 210 วินาที, รอบเวลาของถังเวทิง 210 วินาที, รอบเวลาของถังแวกคัม 210 วินาที, รอบเวลาของถังดรายเออร์ 658.182 วินาที และรอบเวลาของสเปรย์ภายในถังดรายเออร์ 247.879 วินาที จากหากทำการล้างด้วยพารามิเตอร์นี้ จะช่วยประหยัดทั้งเวลาและต้นทุนในกระบวนการล้าง นั่นคือ ลดลงจากก่อนทำการวิจัยจากร้อยละเฉลี่ยของขึ้นส่วนที่มีคราบน้ำมันเท่ากับ 2.565 เหลือเพียงร้อยละ 0.127

อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. อภิปรายและข้อเสนอแนะของเครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนแบบอัตโนมัติ

เนื่องจากเครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนแบบอัตโนมัติ เป็นเครื่องล้างที่ถูกผลิตขึ้นมาใหม่ และกำลังอยู่ในช่วงการปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนให้ดียิ่งขึ้น เมื่อหลังจากทำการทดลอง พบว่า ควรทำการปรับ/เปลี่ยนอุปกรณ์หรือส่วนประกอบบางชิ้น เพื่อให้เครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนแบบอัตโนมัติมีประสิทธิภาพในการล้างเพิ่มขึ้น เช่น

- ทำการปรับจังหวะการส่งคลื่นอัลตราโซนิกภายในถังอัลตราโซนิก (ถังที่ 3) และถังแวกคัม (ถังที่ 5-6) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาจให้มีจังหวะสัญญาณความถี่มากขึ้น การเปลี่ยน/เพิ่มตำแหน่งปล่อยคลื่นอัลตราโซนิก รวมถึงอาจเพิ่มความถี่ และความเข้มของคลื่นอัลตราโซนิกเพื่อให้คลื่นมีโอกาสสัมผัสผิวชิ้นงานได้มากกว่าเดิม
- ขณะทำการทดลอง พบว่า บ่อยครั้งที่อุณหภูมิภายในถังแวกคัม (ถังที่ 5-6) ไม่คงที่ตลอดเวลา ส่งผลให้เส้นกราฟของปัจจัยอุณหภูมิภายในถังแวกคัมนี้ มีลักษณะเป็นเส้นโค้งพาราโบลา ทั้งนี้เพราะเมื่อฝาของถังแวกคัมเปิดขึ้น เพื่อรับ basket ที่มีชิ้นงานบรรจุอยู่จากถังก่อนหน้า หรือส่ง basket ที่มีชิ้นงานบรรจุอยู่ไปยังถังถัดไป ไอน้ำยาจะระเหยออกไป ทำให้ระบบปิดของถังนี้จะไม่สมบูรณ์ จะต้องใช้ระยะเวลาสักพักเพื่อให้อุณหภูมิกลับมาคงที่ตามที่กำหนดไว้อีกครั้ง
- ทำการปรับจังหวะการฟอสเฟอริ (ไอน้ำยา) ภายในถังทรายเออร์ (ถังที่ 7-8) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาจให้มีจังหวะสัญญาณที่เหมาะสมที่จะทำให้สเปรย์ของไอน้ำยา solvent มีโอกาสสัมผัสผิวชิ้นงานได้มากกว่าเดิม

2. อภิปรายและข้อเสนอแนะของวิธีการล้างด้วยเครื่องล้างไฮโดรคาร์บอนแบบอัตโนมัติ

- อาจเปลี่ยนวิธีการจัดวางชิ้นงานใหม่ จากเดิมที่ทำการวางชิ้นงานบนถาดหมุนในแนวตั้ง อาจเปลี่ยนมาแนวนอน ซึ่งสามารถวางชิ้นงานได้จำนวนมากขึ้น

3. อภิปรายและข้อเสนอแนะของ Hydrocarbon Solvent

- อาจเปลี่ยน Hydrocarbon solvent ใหม่ จากเดิมใช้ Careclean PC อาจเปลี่ยนมาใช้ solvent อื่น อย่างไรก็ตามทั้งนี้จะต้องศึกษาถึงคุณสมบัติและราคาของ Hydrocarbon solvent ใหม่ ๆ เพราะอาจล้างคราบน้ำมันบนชิ้นงานได้ดีกว่า

สำหรับงานวิจัยนี้ จะพิจารณาการลดเฉพาะคราบน้ำมันบนชิ้นงานเท่านั้น แต่แท้จริงแล้วชิ้นงานฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์นี้ อาจเกิดคราบสกปรกชนิดอื่น ๆ เช่น คราบสีขาว คราบสีน้ำเงิน คราบสนิม เป็นต้น ดังนั้น จึงเป็นสิ่งที่ผู้สนใจสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวิจัยต่อไป