

อานันท์ มานพวงศ์ : การออกแบบการทดลองเพื่อกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมใน  
กระบวนการวางอุปกรณ์บนแผ่นวงจรแบบยืดหยุ่น ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การ  
จัดการวิศวกรรม) สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์พัชรี โตแก้ว ทองรัตน์, Ph.D. ปีการศึกษา 2562

กระบวนการวางอุปกรณ์บนแผ่นวงจรแบบยืดหยุ่น ของเสียโดยส่วนใหญ่จะเกิด  
จากปริมาณตะกั่วไม่ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาปัจจัยที่จะทำให้ลดของ  
เสียที่เกิดจากปริมาณตะกั่วไม่เหมาะสม โดยศึกษาทั้งหมด 8 ปัจจัย ได้แก่ ความเร็วในการพิมพ์  
ตะกั่ว แรงกดในการพิมพ์ตะกั่ว ระยะที่ใช้ในการพิมพ์ตะกั่ว ระยะห่างในการพิมพ์ตะกั่วของ  
แม่พิมพ์กับชิ้นงาน ความถี่ในการทำความสะอาดแม่พิมพ์แบบอัตโนมัติ ความเร็วในการแยกกัน  
ระหว่างแม่พิมพ์กับชิ้นงาน ระยะห่างในการแยกกันระหว่างแม่พิมพ์กับชิ้นงาน และความเร็วใน  
การทำความสะอาดแม่พิมพ์แบบอัตโนมัติ โดยใช้การออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียล  
บางส่วน เพื่อคัดกรองปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณตะกั่ว และนำปัจจัยที่มีผลไปทำการทดลองแบบวิธี  
พื้นผิวตอบสนอง เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ให้ได้ค่าปริมาณตะกั่วเข้าใกล้เป้าหมายที่ 100  
เปอร์เซ็นต์ โดยที่การทดลองทั้งสองแบบ เป็นการทดลองที่สามารถช่วยลดต้นทุน และเวลาใน  
การทำการทดลอง

ผลการทดลองแบบวิธีพื้นผิวตอบสนอง ได้ค่าควบคุมความเร็วในการพิมพ์ตะกั่ว  
เท่ากับ 20 มิลลิเมตรต่อวินาที แรงกดในการพิมพ์ตะกั่วเท่ากับ 120 นิวตัน ระยะที่ใช้ในการพิมพ์  
ตะกั่วเท่ากับ 44.3 มิลลิเมตร และระยะห่างในการพิมพ์ตะกั่วของแม่พิมพ์กับชิ้นงานเท่ากับ  
0.32 มิลลิเมตร เพื่อให้ได้ค่าปริมาณตะกั่วเข้าใกล้เป้าหมายที่ 100 เปอร์เซ็นต์ และลดของเสียที่  
เกิดจากปริมาณตะกั่วไม่เหมาะสม

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Anan Manoppong : Design of Experiment for Determining Optimal Parameter in Surface Mount Technology Process on the Flexible Printed Circuit. Master of Engineering (Engineering Management), Major Field: Engineering Management, Department of Industrial Engineering. Thesis Advisor: Mrs Phatcharee Toghaw Thongrattana, Ph.D. Academic Year 2019

In the process of surface mount technology on flexible print circuits, almost all wastes will be found in the solder printing process caused by solder volume that does not meet the specifications. The researcher studies the factors that affect the amount of solder volume to reduce waste in the solder printing process. To decrease waste from the solder printing process, the eight factors; print speed, print pressure, print range, clearance, clean auto frequency, down speed, down stroke, and clean auto speed were investigated. The fractional factorial design was applied to select factors significantly affecting the quality of the solder printing process. These significant factors were conducted by a response surface experiment to determine the optimal level of factors that solder volume nearly reached 100 percent of the target. Fractional factorial experiments and response surface were applied because they could reduce complexity cost, and resources used in the experiments.

Base on analysis, it was found the optimal level of factors were the print speed of 20 millimeters per second, the print pressure of 120 Newton, the print range of 44.3 millimeters, and the clearance of 0.32 millimeters. These settings lead the solder volume to nearly reach 100 percent of the target, resulting from decreasing in the amount of waste caused by solder volume.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

---

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_