

วิมลวรรณ กาญจนวนิชกุล : การลดปริมาณสารฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้ในกระบวนการเคลือบหลอด. (THE REDUCTION OF FLUORESCENT PHOSPHORS FOR LAMP IN COATING PROCESS) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รุกิจการพานิช : 160 หน้า ISBN 974 -17-3855-2

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณการใช้สารฟลูออเรสเซนต์ที่เป็นสี Daylight ในหลอดไฟชนิด 36 วัตต์ และ 18 วัตต์ ในโรงงานหลอดไฟแห่งหนึ่ง เพื่อหาต้นทุนต่ำสุดแต่คุณภาพยังคงเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพหลอดไฟของกลุ่มประเทศยุโรป (IEC) และความต้องการของลูกค้าคือ ค่าความส่องสว่าง ค่าประสิทธิภาพความส่องสว่างสีของแสงและคุณลักษณะภายนอก โดยการดำเนินการทดลองนี้จะแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นตอนการกำหนดปัญหา: จัดตั้งทีมทำการระดมสมองสำรวจปัญหา กำหนดเป้าหมายและขอบเขต 2) ขั้นตอนการวัด: คัดเลือกตัวแปรวัดปัจจัยป้อนเข้าโดยใช้ แผ่นผังก้างปลา ตารางสาเหตุและผล ตลอดจนทำการวิเคราะห์ความแม่นยำของระบบเครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้อง 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์: ทำการทดสอบสมมติฐานของตัวแปรวัดปัจจัยป้อนเข้าที่ผ่านการคัดเลือก 4) ขั้นตอนการปรับปรุง: ทำการออกแบบการทดลองแบบบล็อกการทำซ้ำเพื่อหาอิทธิพลของตัวแปรวัดปัจจัยป้อนเข้าซึ่งเป็นคุณสมบัติสารฟลูออเรสเซนต์จากบริษัทผู้ผลิต 5) รายที่นำมาพิจารณาและนำน้ำหนักสารฟลูออเรสเซนต์มี 4 ระดับ (2.20, 2.60, 3.00 และ 3.40 กรัม) โดยทำการทดลองที่หลอดชนิด 36 วัตต์(เคลือบสารรองพื้น) จากผลการทดลองพบว่าสองรายเท่านั้นที่ให้คุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์มีคุณภาพได้ตามมาตรฐานที่น้ำหนักสารฟลูออเรสเซนต์ที่เหมาะสมคือ  $2.40 \pm 0.10$  กรัม จากนั้นทำการทดลองในหลอดชนิดเดิมนี้เพื่อหาอิทธิพลของสารรองพื้นที่มีต่อคุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์โดยออกแบบการทดลองแบบบล็อกการทำซ้ำโดยมีตัวแปร 3 ปัจจัยซึ่งได้แก่ คุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์ที่ได้ตามมาตรฐาน สารรองพื้น(มี/ไม่มี) และน้ำหนักสารฟลูออเรสเซนต์ 2 ระดับ (2.20 กับ 2.60 กรัม) จากผลการทดลองพบว่าการใช้สารรองพื้นให้คุณภาพด้านความส่องสว่างที่ดีกว่า สุดท้ายทำการทดลองที่หลอดชนิด 18 วัตต์ โดยออกแบบการทดลองแบบบล็อกการทำซ้ำมีตัวแปร 2 ปัจจัยซึ่งเป็น คุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์ที่ได้ตามมาตรฐาน และน้ำหนักสารฟลูออเรสเซนต์ 4 ระดับ (1.15, 1.35, 1.55 และ 1.75 กรัม) จากการทดลองพบว่าคุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์ที่มีคุณภาพได้ตามมาตรฐานให้น้ำหนักสารฟลูออเรสเซนต์ที่เหมาะสมคือ  $1.35 \pm 0.10$  กรัม 5) ขั้นตอนการควบคุม: ขั้นตอนนี้เป็นแนวทางให้บริษัทได้คัดเลือกคุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์หลักที่มีคุณภาพได้ตามมาตรฐานและให้ราคาต่ำกว่าไปทำการทดลองใช้ในสายการผลิต และพบว่าคุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานและที่ราคาต่ำกว่าสามารถใช้ในสายการผลิตได้จริง ทำให้บริษัทจะสามารถลดน้ำหนักสารฟลูออเรสเซนต์จากปัจจุบันได้อันจะส่งผลให้ต้นทุนหลอดลดลงได้ไปประมาณ 3 % ส่วนคุณสมบัติของสารฟลูออเรสเซนต์อีกรายหนึ่งทางบริษัทก็จะใช้เป็นบริษัทผู้ผลิตสำรอง

# # 4471445821: MOJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS/ HYPOTHESIS TEST/GR&R /DOE

WIMONWAN KANJANAVANICHAKUL : THE REDUCTION OF  
FLUORESCENT PHOSPHORS FOR LAMP IN COATING PROCESS. THESIS

ADVISOR : ASSOC. PROF. DR. JITTA RUKIJKANPANICH, Ph.D. 160 pp.

ISBN 974-17-3855-2.

The objective of this thesis is to reduce the amount of Daylight fluorescent powder used in both 36W&18W lamp types. The study aims to find out the lowest cost of fluorescent powder while maintaining lamp quality to International European Standard (IEC). This comprises of lumen output ,lumen maintenance and texture appearance as a key process output variable(KPOV). This experiment was carried out by using 5 phases structure approach. 1) Define phase: to define problem, objective and scope. 2) Measuring phase: to define key process input variable (KPIV) and analyze the precision of measurement system. 3) Analyzing phase: to do Hypothesis test for screening significant KPIV. 4) Improving phase : to use Design of experiment (DOE) to analyze interested KPIV with blocking on replicate. The interested KPIV was the fluorescent powder made to 5 characteristics and 4 powder weight levels (2.20, 2.60, 3.00 & 3.40 g). The experiment results in the precoat 36W lamps showed that only 2 characteristics of fluorescent powder (first & second characteristics) at lowest powder weight level ( $2.40 \pm 0.10\text{g}$ ) were acceptable in quality. These 2 characteristics were further tested DOE in order to verify the influence of the precoat layer; whether or not it impacts to the lumen output in 36W. The results showed the lamp with precoat layer gave a better lumen output. Later, the two outstanding fluorescent powders were also applied to the precoat 18W lamps with 4 powder weight levels(1.15, 1.35, 1.55 & 1.75g). The fluorescent powder at lowest powder weight ( $1.35 \pm 0.10\text{g}$ ) from both suppliers were found to be above standard as well. 5) Controlling phase : the fluorescent powder of the cheapest one was selected for testing on the production line. The test results showed according to standard and it was selected to be used further while the second was kept for bargaining power. Finally, the cost reduction achieved will be about 3 %.