

## บทที่ 4

### ผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

#### 4.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดสอบการทำงานของเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

1. การทดสอบการทำงานหลังจากประกอบเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์แล้วเสร็จ
2. การทดสอบการทำงานจริงของเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์

ทั้งนี้การทดสอบเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์นั้นได้ทดสอบเฉพาะช่วงแรกเท่านั้น เนื่องจากด้วยมีเวลาจำกัด จึงไม่สามารถทดสอบและหาข้อผิดพลาดในการทำงานจริงได้ ดังนั้นจึงได้แต่ทดสอบเครื่องหลังจากประกอบเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์แล้วเสร็จ เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการเก็บวัดข้อมูลต่าง ๆ ในเบื้องต้นว่าเป็นไปตามที่ออกแบบไว้หรือไม่

ซึ่งจากการทดสอบข้างต้นในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. วัดความเร็วรอบมอเตอร์ เพลาหลัก โดยใช้เครื่องวัดความเร็วรอบ(Tacho meter)
2. ทดสอบความแม่นยำของเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้คนนับด้วยมือ
3. ทดสอบแรงดันในการใช้ดูแผ่นธาตุเบตเตอร์ที่ไม่ทำให้แผ่นธาตุเบตเตอร์ไม่เสียหาย
4. ทดสอบเดินเครื่องเปล่า ขณะที่ยังไม่มีภาชนะภายนอกมากระทำ
5. ทดสอบความสมดุลของเครื่องจักรขณะเครื่องทำงาน โดยสังเกตความสั่นพ้องของชิ้นส่วนต่างว่ามีการเสียดสีหรือเสียงผิดปกติหรือไม่

#### 4.2 ผลการทดสอบ

ทดสอบเดินเครื่องขึ้นต้นในภาวะที่ยังไม่มีภาชนะนอก เมื่อทำการทดสอบความสั่นพ้องของอุปกรณ์แต่ละชิ้นว่ามีความสมดุลกันหรือไม่และหาข้อบกพร่องของระบบการทำงานของเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์ ผลการทดสอบขึ้นต้นปรากฏว่า มีปัญหาเรื่องความเร็วรอบของมอเตอร์ ขณะที่ยังไม่ได้ติดตั้ง ตัวควบคุมความเร็ว เนื่องจากความเร็วที่มากเกินไปทำให้แผ่นธาตุเสีย ดังนั้นจึงมีดำเนินการหาตัวควบคุมความเร็วมาติดตั้งเพิ่มเติม โดยผลของความเร็วรอบมอเตอร์จะแสดงดังตาราง 4.1 แต่เนื่องด้วยแผ่นธาตุเบตเตอร์ มี 2 ขนาด คือ แผ่นธาตุบวกซึ่งมีความหนา 3.9 มิลลิเมตร และแผ่นธาตุลบ 2.1 มิลลิเมตร จึงต้องมีการปรับระยะลิ้งค์ล่างเคลื่อน โซให้เหมาะสม สรุปได้ว่า

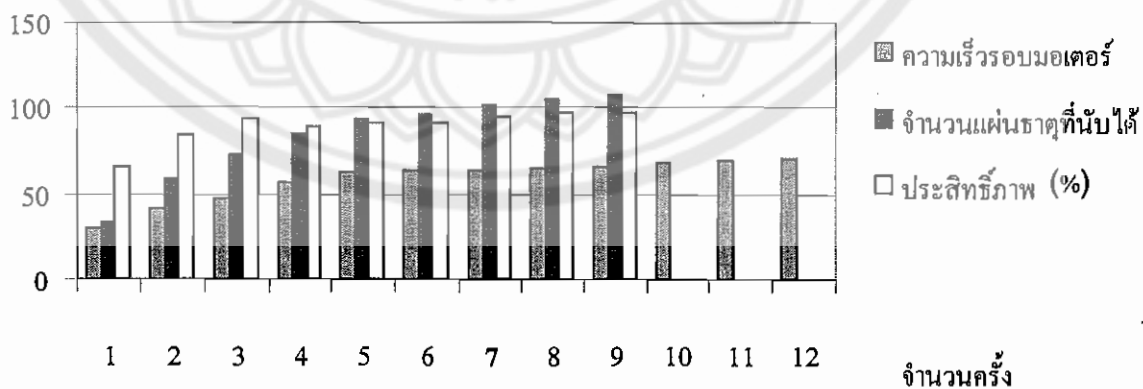
แผ่นธาตุบวกจะเหมาะสมที่ระยะ 73.52 มิลลิเมตร

แผ่นธาตุลบจะเหมาะสมที่ระยะ 45.52 มิลลิเมตร

ความเร็วรอบที่เหมาะสมที่ความเร็ว 65 รอบต่อนาที  
 แรงดันที่เหมาะสมในการใช้กับชุดลมดูดที่ 0.545 นิวตัน (6.94 กิโลปาสกาล)  
 ตาราง 4.1 แสดงผลการนับแผ่นธาตุแบคเตอร์ในเวลา 1 นาที

ความเร็วรอบมอเตอร์ (รอบต่อนาที)	จำนวนครั้งของระยะชัก (ครั้งต่อนาที)	จำนวนแผ่นธาตุแบคเตอร์		ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)
		การนับด้วย เครื่อง	ตรวจสอบการนับ ของเครื่อง	
30	50	33	33	66
42	70	59	59	84
47	78	73	73	93
57	95	85	85	89
62	103	94	94	91
63	105	96	96	91
64	106	101	101	95
65	108	105	105	97
66	110	107	107	97
68	113	*	*	*
69	115	*	*	*
70	117	*	*	*

หมายเหตุ \* ที่ความเร็วรอบดังกล่าวทำให้เกิดความเสียหายกับแผ่นธาตุแบคเตอร์

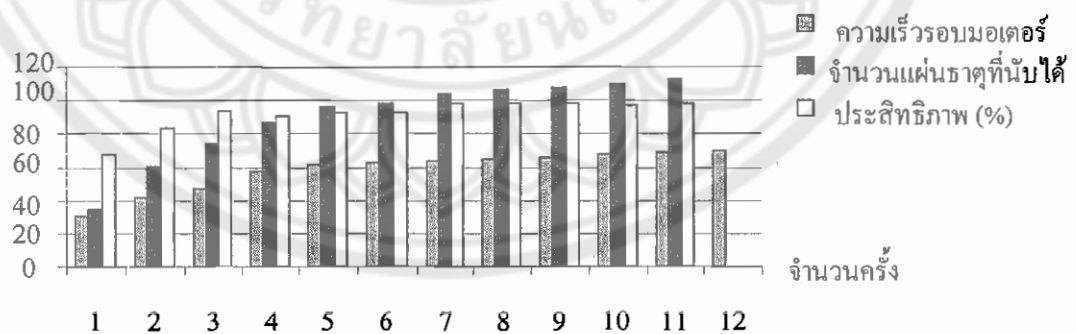


กราฟที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและจำนวนแผ่นธาตุบวคที่นับได้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการนับแผ่นธาตุแบบเตอรีลบในเวลา 1 นาที

ความเร็วรอบมอเตอร์ (รอบต่อนาที)	จำนวนครั้งของระยะชัก (ครั้งต่อนาที)	จำนวนแผ่นธาตุแบบเตอรี		ประสิทธิภาพ (%)
		การนับด้วยเครื่อง	ตรวจสอบการ นับของเครื่อง	
30	50	34	34	68
42	70	61	61	83
47	78	74	74	94
57	95	87	87	91
62	103	96	96	93
63	105	98	98	93
64	106	104	104	98
65	108	106	106	98
66	110	108	108	98
68	113	110	110	97
69	115	113	113	98
70	117	*	*	*

หมายเหตุ \* ที่ความเร็วรอบดังกล่าวทำให้เกิดความเสียหายกับแผ่นธาตุแบบเตอรี



กราฟที่ 4.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและจำนวนแผ่นธาตุที่นับได้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบความแม่นยำของเครื่องนับแผ่นธาตุบวก

ครั้งที่	จำนวนแผ่นธาตุเบตเตอร์	
	การนับด้วยเครื่อง	ตรวจสอบการนับของเครื่อง
1	105	105
2	105	105
3	106	106
4	105	105

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบความแม่นยำของเครื่องนับแผ่นธาตุลบ

ครั้งที่	จำนวนแผ่นธาตุเบตเตอร์	
	การนับด้วยเครื่อง	ตรวจสอบการนับของเครื่อง
1	105	105
2	107	107
3	106	106
4	107	107

#### 4.3 วิเคราะห์และสรุปผลการออกแบบและการประกอบเครื่อง

การทำการประกอบเครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอร์ ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบคือการวางตำแหน่งของชิ้นงานตอนประกอบ ที่เกิดมาจากการเจาะรูที่คลาดเคลื่อนไม่ได้ระยะที่แบบกำหนดทำให้ไม่สามารถสวมชิ้นงานเข้าด้วยกัน ดังนั้นจึงต้องมีการหา จุดศูนย์กลางของตำแหน่งรูที่จะทำการเจาะก่อน เพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำ ส่วนความเร็วรอบมอเตอร์ที่มีเหมาะสมในการนับแผ่นธาตุทั้งสองชนิดอยู่ที่ 65 รอบต่อนาที จำนวนครั้งของการชักเท่ากับ 108 ครั้งต่อนาที ซึ่งนับจำนวนแผ่นธาตุเบตเตอร์บวกได้ 105 แผ่น มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับจำนวนการชัก อยู่ที่ 97 เปอร์เซ็นต์ และนับจำนวนแผ่นธาตุเบตเตอร์ลบได้ 106 แผ่น มีประสิทธิภาพ อยู่ที่ 98 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง จะมีปัญหาในการลำเลียงแผ่นธาตุเข้าซึ่งเกิดปัญหาในการลื่นของแผ่นธาตุเบตเตอร์ในบางครั้งเนื่องจากแผ่นธาตุเบตเตอร์สำเร็จมีที่หัวหัวแค่ข้างเดียว จะส่งผลทำให้มีการติดขัดของเครื่อง จึงต้องมีการติดตั้งตัวตัดไฟเพื่อป้องกันเมื่อมีการติดขัดของเครื่องจักร

จากการทดสอบเดินเครื่องเบื้องต้น เครื่องนับแผ่นธาตุเบตเตอรีนั้น สามารถทำงานได้จริง และมีความสัมพันธ์กันในแต่ละชิ้นส่วนตามที่ออกแบบไว้ข้างต้น แต่เนื่องด้วยมีเวลาจำกัดจึงไม่สามารถทำกล่องรองรับแผ่นธาตุหลังจากที่แผ่นธาตุผ่านการตรวจนับจากเซนเซอร์ได้ดีเท่าที่ควร จึงควรมีการแก้ไขเพิ่มเติมให้สามารถทำงานได้ดีขึ้น

#### 4.4 ข้อเสนอแนะ

1. ในการติดตั้งมอเตอร์กำลังนั้นควรมีการติดตั้งลูกยางหรือสปริงเพื่อเป็นการลดการสั่นสะเทือนของ เครื่องจักรที่จะเกิดเนื่องจากการสั่นสะเทือนของมอเตอร์
2. เมื่อเกิดการลัมของแผ่นธาตุเบตเตอรีควรหยุดเครื่องชั่วคราวเพื่อไม่ให้แผ่นธาตุเบตเตอรีเกิดความเสียหาย
3. ในการติดตั้งเซนเซอร์ควรปรับระยะให้พอดีสำหรับแผ่นธาตุบวกและแผ่นธาตุลบเพื่อความแม่นยำในการตรวจนับแผ่นธาตุเบตเตอรี
4. เมื่อความดันมีมากเกินไปกว่าค่าที่กำหนดควรติดตั้งตัวปรับแรงดันลมเพื่อป้องกันไม่ให้แผ่นธาตุเบตเตอรีเสียหายเนื่องจากแรงกระแทก
5. ควรศึกษาวงจรไฟฟ้าให้เข้าใจก่อนการต่อวงจรเพื่อป้องกันการเสียหายของจอแสดงผลก่อนกำหนด