

การออกแบบและการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ Design and Manufacture on Plastic Injection Mold for Blower of Air Conditioning

อิศรา ม่วงไทย¹⁾ พันธ์ วงษ์ธนสุภรณ์¹⁾ สุวัฒน์ สุวรรณรักษ์¹⁾ จุลศิริ ศรีงามผ่อง²⁾ วิเชียร ศรีสวัสดิ์³⁾

- 1) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 2) *ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โทรศัพท์ 02-4709213 โทรสาร 08-8729080 E-mail chulsiri.sri@kmutt.ac.th
- 3) บริษัทศรีไทยโมลด์ส จำกัด 55/1 หมู่ 1 ต. หนองช้างซาก อ. บ้านบึง จ. ชลบุรี 20170 โทรศัพท์ 09-2060942 โทรสาร 038-275551 E-mail srithai-moulds@cnet.com

บทคัดย่อ

ในการทำโครงการการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็นแนวความคิดที่คณะผู้จัดทำโครงการได้ไปฝึกงานที่บริษัท เอ.ซี.เทค. จำกัด ได้มองเห็นปัญหาว่าในการผลิตใบพัดลมเครื่องปรับอากาศโดยการใช้วัสดุเหล็กแผ่นจะมีค่าใช้จ่ายสูง โดยมีต้นทุนในการผลิตชิ้นละ 80 บาท ใช้คนงานจำนวน 8 คน ผลิตได้วันละ 100 ชุด และมีของเสียเกิดขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ จึงมีความเห็นว่าควรเปลี่ยนมาใช้วัสดุพลาสติกทำใบพัดลมเครื่องปรับอากาศแทน เพราะใบพัดลมที่ทำเป็นขนาดเล็กใช้กับรถยนต์ ซึ่งในการจัดทำได้นำมาดำเนินการออกแบบใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ ออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ทดสอบการใช้งานของแม่พิมพ์ ศึกษาคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้ และศึกษาด้านทุนและจุดคุ้มทุน ในการออกแบบใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ ได้ออกแบบให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 88 มิลลิเมตร มีขนาดความสูง 86 มิลลิเมตร มีจำนวนใบพัดด้านละ 26 ใบ ใบพัดแต่ละใบ มีมุมเอียง 30 องศา ทำจากวัสดุ ABS ส่วนการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใช้หลักการของแม่พิมพ์แบบ 3 แผ่นและแบบแยกด้านข้าง (three plate mold and split mold) สำหรับการสร้างแม่พิมพ์ใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานจำนวน 32 ชิ้น และชิ้นส่วนที่ต้องผลิตเองจำนวน 21 ชิ้น หลังจากสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกเสร็จได้นำแม่พิมพ์มาทดสอบการใช้งาน พบว่ามีการใช้งานคล่องตัว ผลิตชิ้นงานได้ง่าย จากนั้นได้นำแม่พิมพ์ไปผลิตชิ้นงานจริงโดยใช้วัสดุ ABS และตรวจสอบคุณภาพของวัสดุโดยการตรวจมิติและรอยตำหนิ ซึ่งพบว่าขนาดของชิ้นงานทุกส่วนอยู่ในช่วงค่าพิสัยที่กำหนดที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ สรุปว่าสามารถผลิตชิ้นงานได้โดยไม่มีของเสียเลยและพบว่าต้นทุนในการผลิตแม่พิมพ์เท่ากับ 193,300 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงานต่อชิ้น 16.03 บาท ราคาขายชิ้นงาน 40 บาทต่อชุด จุดคุ้มทุนอยู่ที่ปริมาณการผลิต 8,065 ชุด และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับวิธีการผลิตใบพัดลมเครื่องปรับอากาศโดยใช้วัสดุโลหะแผ่น พบว่าสามารถทำกำไรเพิ่มขึ้นได้ 15,992.50 บาทต่อวัน ลดจำนวนคนงานได้ 6 คน ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น 250 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ การออกแบบและผลิต แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ

Abstract

Design and manufacture in Plastic Injection Mold for Blower of Air Conditioning. Our project team got the idea of the project, while we were being the trainees in A.C.Tech. Company. This idea

come up with the problem of producing for blower of air conditioner by sheet metal, that makes the cost of product high about 80 baht/piece, need many workers about 8 people, can have production only 100 pieces/day and give 10% for waste. So, our project team find the way the solve these problems by changing the material that uses to produce the blower of air conditioning to be plastic instead of sheet metal because the blower in car has small size.

There are many steps in the work, the first step is design for blower of air conditioning, : design with ABS plastic that is used to be the material and fix the length of diameter to 88 mm., height 86 mm., 26 the number of blowers for each side and each blower makes the angle for 30 degree of an angle. Second step is design and produce the plastic injection mold: Three Plate Mold and Split Mold are used to be the principles to design, 32 pieces of standard part and 21 pieces for our project that need to produce by own. After the second step, the mold was tested, it found that the mold could work efficient, handy and easy to unload the work piece. Then the mold has also been injected by ABS plastic to be real work piece, after that the work piece was tested for every part to be set in 95 percent of confident level, it can some up the result that the mold can produce the work piece without any waste. And the last step is study about cost analysis and find for the brake even point: the cost of product of mold equal to 193,300 baht, the expense to produce the work piece equal to 16.03 bath, while the price of work piece is 40 bath/piece. So at the 8,065 work piece is the brake even point. Producing the blower of air conditioner by using plastic can save the expenditure by decreasing it about 15,992.50 bath/day, need the worker only 2 people and increase the production to 250 % from comparing with the producing the blower of air conditioning by using sheet metal.

Keyword Design and Manufacture/ Plastic Molds/Blower of Air Conditioning

1. บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีความสามารถในการผลิตเครื่องปรับอากาศ เพื่อจำหน่ายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศเป็นปริมาณมาก เป็นอันดับต้นๆ ของโลก ชิ้นส่วนบางชิ้นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ บางชิ้นสามารถผลิตได้ภายในประเทศได้ แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศทำให้เสียค่าใช้จ่ายที่สูง ดังนั้นราคาขายของสินค้าจึงมีราคาที่สูง ทำให้เป็นการเสียเปรียบต่อการแข่งขันกับประเทศที่พัฒนาแล้ว และส่วนประกอบชิ้นหนึ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศ คือ ใบพัดลม (Blower) โดยทั่วไปชิ้นส่วนนี้จะทำมาจากวัสดุโลหะแผ่น ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน ใช้เวลาในการผลิตมาก และยังให้คุณภาพในการผลิตที่ไม่แน่นอน ไม่

เหมาะกับการผลิตปริมาณมาก จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีราคาที่สูงมาก ดังนั้นในระยะหลังจึงได้มีการเปลี่ยนมาใช้วัสดุที่เป็นพลาสติกแทน ซึ่งมีความสามารถในการผลิตที่รวดเร็ว และให้คุณภาพที่ดีกว่าการใช้โลหะแผ่นในการผลิต แต่กรรมวิธีการผลิตใบพัดลมเครื่องปรับอากาศที่ทำมาจากพลาสติกนี้ ต้องอาศัยแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่มีความซับซ้อน ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งมีผู้ผลิตน้อยรายในประเทศไทยที่สามารถทำได้ และถือว่าเป็นความลับของบริษัทที่ผลิตได้ มีการปิดบังทางเทคโนโลยีการผลิตมีผลทำให้ราคาของใบพัดลมเครื่องปรับอากาศมีราคาสูง และราคาถูกกำหนดโดยกลุ่มผู้ผลิตที่มีไม่มากนัก โดยมีรูปแบบและขนาดที่ไม่หลากหลาย เป็นผลทำให้เกิดความไม่สะดวกต่อการเลือกใช้งานให้เหมาะกับงาน ประกอบกับบริษัท เอ.ซี.เทค. จำกัด ต้องการเปลี่ยนกรรมวิธีการ

ผลิตใบพัดลมเครื่องปรับอากาศของรถยนต์ ที่เคยใช้ใบพัดลมที่ทำจากวัสดุโลหะแผ่นมาเป็นวัสดุพลาสติกแทน ทั้งนี้เพื่อต้องการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มปริมาณการผลิตและลดจำนวนของเสียในการผลิตลง จึงได้มีการจัดทำโครงการนี้ขึ้นมา

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อออกแบบชิ้นงานที่ต้องการผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 2.2 เพื่อออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ให้สามารถผลิตชิ้นงานได้ตามแบบที่กำหนดไว้
- 2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
- 2.4 เพื่อศึกษาต้นทุนและวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ

3. ขอบเขตการดำเนินงาน

- 3.1 ศึกษาและออกแบบใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 88.00 มิลลิเมตร ขนาดความสูง 86.00 มิลลิเมตร
- 3.2 ศึกษาและออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก วัสดุ ABS
- 3.3 ทดสอบการใช้งานของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก
- 3.4 ศึกษาคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้
- 3.5 ศึกษาต้นทุนของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกและจุดคุ้มทุน

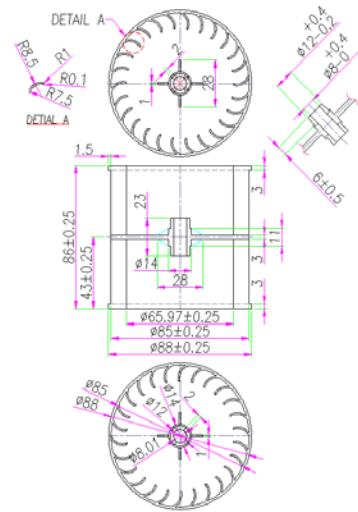
4. หลักการที่ใช้ในการออกแบบและการผลิต

- 4.1 แนวความคิดในการออกแบบใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ

โดยศึกษาข้อมูลของใบพัดลมเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในท้องตลาดทั่วไป โดยแนวคิดในการออกแบบจะออกแบบใบพัดลมให้สามารถใช้งานได้กับมอเตอร์ที่ใช้ไฟฟ้า 24 โวลต์และหมุนด้วยความเร็วรอบจำนวน 400 รอบต่อนาที ซึ่งจะใช้กับมอเตอร์ประเภทที่หมุนทวนเข็มนาฬิกา หรือตามเข็มนาฬิกาก็ได้

ใบพัดลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 88.00 ± 0.25 มิลลิเมตร และความสูงขนาด 86.00 ± 0.25 มิลลิเมตร มีจำนวนใบพัดด้านละ 26 ใบ ใบพัดแต่ละใบมีมุมเอียง 30 องศา และมีรูตรงกลางไว้สำหรับยึดกับแกน

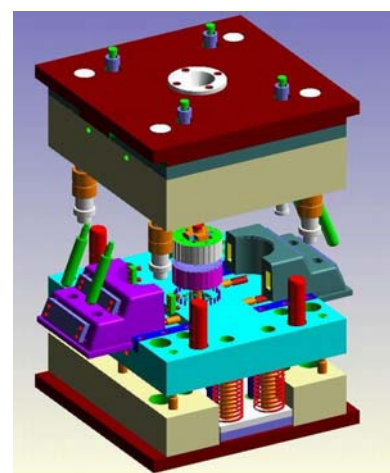
เพลามอเตอร์ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.00 ± 0.4 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปแบบของใบพัดลมที่ออกแบบในรูปที่ 1



รูปที่ 1 รูปแบบของใบพัดลม

4.2 หลักการที่ใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์

ในการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ได้ใช้หลักการออกแบบโดยใช้แม่พิมพ์แบบ 3 แผ่นและแบบแยกด้านข้าง(three plate mold and split mold) ระบบปลดชิ้นงานใช้เข็มกระทุ้งเพื่อปลดชิ้นงานออก และมีตัวเลื่อนใช้ปลดขอบด้านบนและด้านล่างของชิ้นงาน มีระบบทางเข้าของน้ำพลาสติกที่ไหลเข้าแม่พิมพ์เป็นแบบเข็ม (pin point gate) ดังแสดงรูปของแม่พิมพ์ที่ออกแบบในรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปแบบของแม่พิมพ์

4.3 การผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

ในการผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จะแบ่งส่วนประกอบของแม่พิมพ์เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

- 4.3.1 ชั้นส่วนมาตรฐานได้แก่ สลัก สลักเกลียว ปลอกนำทาง เข็มกระทุ้ง แผ่นฐานของแม่พิมพ์ สปริง เป็นต้น จำนวน 32 ชิ้น
- 4.3.2 ชั้นส่วนที่ต้องทำการผลิตเองได้แก่ แผ่นฐานของแม่พิมพ์ ตัวเลื่อน อินเสิร์ต (insert) แผ่นปลดชิ้นงาน แผ่นเลื่อน เป็นต้น จำนวน 21 ชิ้น

หลังจากที่ได้ชิ้นส่วนต่างๆ แล้วก็ให้นำชิ้นส่วนนั้นมาประกอบ โดยในการประกอบจะใช้สลักนำ และสลักเกลียว เป็นอุปกรณ์ในการนำทางและยึดจับ ส่วนระบบงานสวมที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของการเคลื่อนที่ชิ้นส่วนนั้นๆ แม่พิมพ์ที่สร้างเสร็จแล้วได้แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แม่พิมพ์ฉีดใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ

5. อุปกรณ์และวิธีการทดสอบและการฉีดขึ้นรูปชิ้นงาน

5.1 อุปกรณ์การทดลอง

5.1.1 เม็ดพลาสติกชนิด ABS จำนวน 5 กิโลกรัม และชนิด PP จำนวน 1 กิโลกรัม

5.1.2 แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกจำนวน 1 ชุด

5.1.3 เครื่องฉีดพลาสติกขนาด 120 ตัน จำนวน 1 เครื่อง

5.1.4 เครื่องอบเม็ดพลาสติก จำนวน 1 เครื่อง

5.1.5 ไมโครมิเตอร์ จำนวน 2 ชุด

5.2 วิธีการทดสอบ

ในการทดสอบเพื่อตรวจสอบระบบการใช้งานของแม่พิมพ์ โดยทดลองฉีดวัสดุพลาสติกชนิด PP ลงไปก่อน (สาเหตุที่เลือกวัสดุพลาสติก PP ในการทดลองฉีดครั้งแรกนั้น ก็เพราะว่า วัสดุพลาสติก PP นั้นมีอัตราการไหลตัวที่ดีกว่าวัสดุพลาสติก ABS ซึ่งถ้าสามารถฉีดวัสดุพลาสติก PP ได้ ก็แสดงได้ว่าแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกชุดนี้สามารถทำงานได้จริง) ผลปรากฏว่าระบบกลไกของแม่พิมพ์ทำงานได้ดี ชิ้นงานที่ผลิตได้เต็มแบบ สามารถปลดออกได้ง่าย

5.3 การฉีดขึ้นรูปชิ้นงานจริง

5.3.1 วัตถุประสงค์ของการฉีด

5.3.1.1 เพื่อตรวจสอบการใช้งานของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกในสภาพการใช้งานจริง

5.3.1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานที่ได้จากการฉีด

5.3.1.3 เพื่อศึกษาเวลาที่ใช้ในการฉีด และคุณภาพของชิ้นงานฉีด

5.3.2 การดำเนินการฉีด จะต้องใช้ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการฉีดดังนี้

5.3.2.1 อุณหภูมิหลอมเหลวของพลาสติก 220°C

5.3.2.2 อุณหภูมิของแม่พิมพ์ 40°C

5.3.2.3 อุณหภูมิของแม่พิมพ์ขณะทำการปลดออกจากแม่พิมพ์ 40°C

5.3.2.4 แรงดันที่ใช้ในการฉีด 200 บาร์

5.3.2.5 แรงปิดแม่พิมพ์ 290 กิโลนิวตัน

5.3.2.6 เวลาที่ใช้ในการฉีด 1 รอบ

80 วินาที

5.3.2.7 เวลาที่ใช้ในการฉีดย้ำ 8 วินาที

ในการฉีดครั้งนี้ วัสดุที่ใช้ฉีดจะ
เป็นเม็ดพลาสติกชนิด ABS

จำนวน 5 กิโลกรัม

6. ผลการทดลองและอภิปรายผล

6.1 ภายหลังการฉีดพลาสติกด้วยวัสดุ ABS พบว่า
การฉีดทำได้อย่างสมบูรณ์ การปลดชิ้นงานทำได้
สะดวก ไม่มีครีบทัดอยู่ที่ชิ้นงาน

6.2 การศึกษาคุณภาพของชิ้นงานที่ได้จากการฉีด
แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

6.2.1 การศึกษาขนาดของมิติชิ้นงาน ได้แก่

6.2.1.1 ความสูงของชิ้นงาน ต้องมีขนาด

86.00 ± 0.25 มิลลิเมตร

6.2.1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของ
ชิ้นงาน ต้องมีขนาด 88.00 ± 0.25
มิลลิเมตร

6.2.1.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบพัด
ต้องมีขนาด 85.00 ± 0.25 มิลลิเมตร

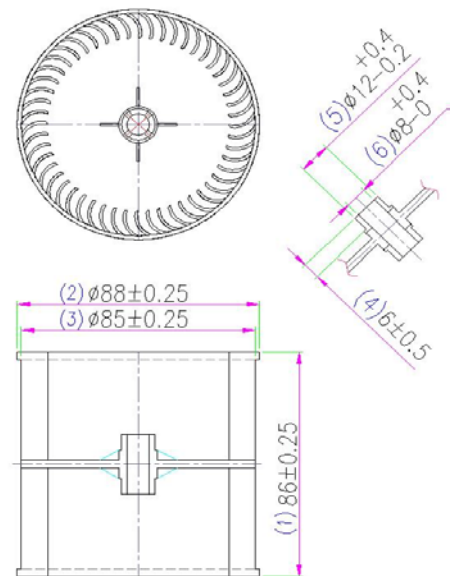
6.2.1.4 ความสูงของร่องรัดสปริง ต้องมี
ขนาด $6.00^{+0.5}$ มิลลิเมตร

6.2.1.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของรู
ใส่เพลลา ต้องมีขนาด $12.00 \pm_{0.2}^{0.4}$

มิลลิเมตร

6.2.1.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในของรูใส่
เพลลา ต้องมีขนาด $8.00^{+0.4}$
มิลลิเมตร

ดังแสดงตำแหน่งการตรวจสอบชิ้นงาน ใน
รูปที่ 4



รูปที่ 4 ตำแหน่งการตรวจสอบชิ้นงาน

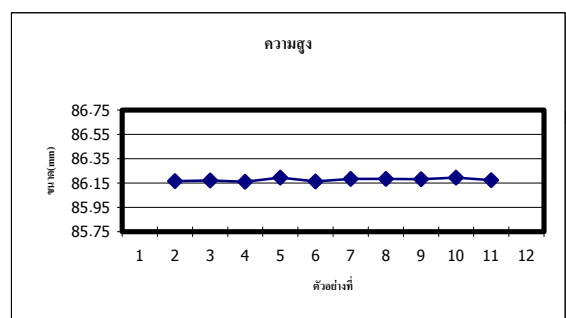
6.2.2 การศึกษารอยตำหนิของชิ้นงานเพื่อ
ศึกษารอยตำหนิบนชิ้นงานได้แก่ ครีบทัด
การยุบตัว รอยผ่าขาว เป็นต้น

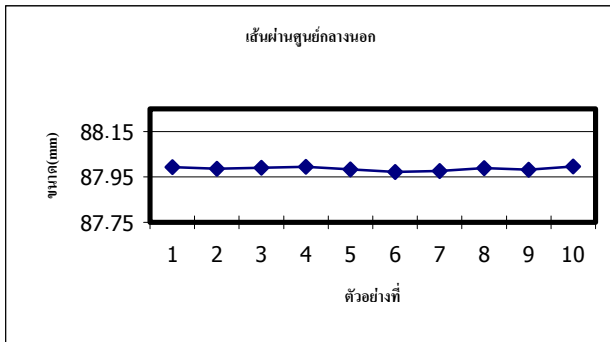
6.3 ผลการตรวจสอบ

6.3.1 การตรวจสอบขนาดมิติของชิ้นงาน
จะหยิบชิ้นงานขึ้นมาตรวจสอบ

จำนวน 10 ชิ้น จากนั้นก็วัดขนาดชิ้นงานทั้ง 10
ชิ้น เพื่อหาจำนวนชิ้นที่ควรหยิบขึ้นมาตรวจ
สอบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ผล
การตรวจสอบเป็นดังนี้

6.3.1.1 ขนาดความสูงของชิ้นงาน

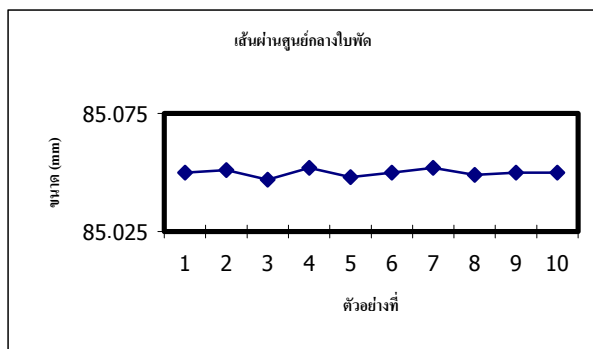




6.3.1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของชิ้นงาน

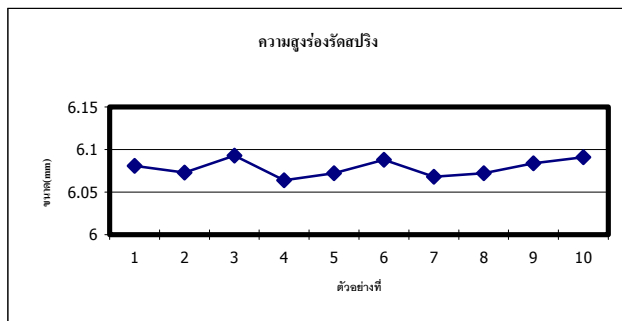
สรุป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของชิ้นงาน อยู่ในพิสัยที่กำหนด

6.3.1.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบพัด



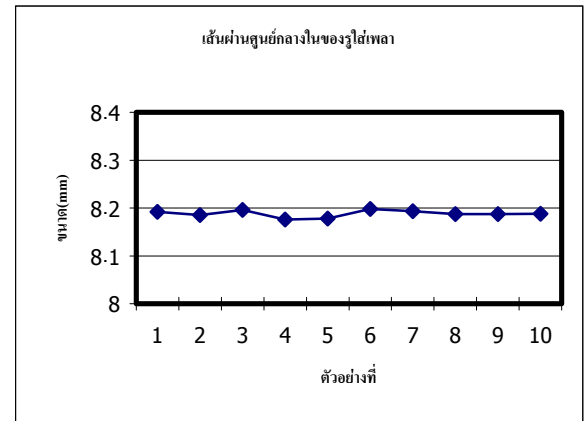
สรุป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของชิ้นงาน อยู่ในพิสัยที่กำหนด

6.3.1.4 ความสูงของร่องรัดสปริง



สรุป ขนาดความสูงของร่องรัดสปริงอยู่ในพิสัยที่กำหนด

6.3.1.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของรูใส่เพลลา



สรุป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของรูใส่เพลลา อยู่ในพิสัยที่กำหนด

6.3.1.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในของรูใส่เพลลา

สรุป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของรูใส่เพลลา อยู่ในพิสัยที่กำหนด

6.3.2 การศึกษารอยตำหนิของชิ้นงานพบว่าไม่มีรอยตำหนิเกิดขึ้น

6.4 เวลาที่ใช้ในการผลิต

ในการผลิตชิ้นงาน จำนวนหนึ่งชิ้นจะใช้เวลาในการผลิต 80 วินาที ซึ่งในวันหนึ่งสามารถผลิตชิ้นงานได้จำนวน 350 ชุดต่อวัน

7. ต้นทุนในการผลิต จุดคุ้มทุนและประโยชน์ที่ได้

ในการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใบพัดลมเครื่องปรับอากาศจะใช้ต้นทุนในการผลิตแม่พิมพ์ 193,300 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงาน 16.03 บาท ต่อชิ้น ราคาขายชิ้นงานต่อชิ้น 40 บาท ดังนั้นจุดคุ้มทุนอยู่ที่ปริมาณการผลิตจำนวน 8,065 ชุด หรือต้องผลิตเป็นเวลา 23 วัน

เนื่องจากบริษัท เอ.ซี.เทค. จำกัด ผลิตใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ มีต้นทุนการผลิตชิ้นละ 80 บาท ใช้คนงานจำนวน 8 คน ผลิตได้วันละ 100 ชุด แต่เมื่อเปลี่ยน

การผลิตมาใช้วิธีการฉีดพลาสติก จะมีต้นทุนการผลิตขึ้น
ละ 16.03 บาท ใช้คนงานจำนวน 2 คน ผลิตได้วันละ 350
ชิ้น จะสามารถทำกำไรได้ 15,992.50 บาทต่อวัน

8. สรุป

จากการที่นักศึกษาที่ทำโครงการนี้ได้ไปฝึกงานภาค
ฤดูร้อนในปีการศึกษา 2545 ที่บริษัท เอ.ซี.เทค. จำกัด ได้
พบเห็นปัญหาของการผลิตใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ
โดยใช้วัสดุเป็นโลหะแผ่น พบว่ามีขั้นตอนการผลิตหลาย
ขั้นตอน ต้องใช้คนงานหลายคนในการผลิต และใช้เครื่อง
จักรหลายเครื่อง นอกจากนั้นยังมีของเสียในการผลิตเกิด
ขึ้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ จึงเล็งเห็นว่าควรมาใช้วัสดุ
พลาสติกในการผลิตใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ ซึ่งคิดว่า
ต้นทุนควรจะต่ำกว่า และเลือกที่จะผลิตใบพัดลมเครื่อง
ปรับอากาศขนาดเล็ก ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 88
มิลลิเมตร และมีขนาดความสูง 86 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นใบพัด
ลมที่นิยมใช้กับรถยนต์ จึงได้จัดทำโครงการออกแบบและ
ผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกใบพัดลมเครื่องปรับอากาศนี้ขึ้น
มา โดยโครงการจะประกอบไปด้วย 1) การศึกษาและออกแบบ
ใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ 2) ศึกษาและออกแบบ
และผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกวัสดุ ABS 3) ทดสอบการใ้
งานของแม่พิมพ์ 4) ศึกษาคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้ 5)
ศึกษาต้นทุนของแม่พิมพ์และจุดคุ้มทุนของแม่พิมพ์ ซึ่ง
การศึกษาและออกแบบใบพัดลมเครื่องปรับอากาศ ได้ออก
แบบใบพัดลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 88 มิลลิเมตร
ขนาดความสูง 86 มิลลิเมตร มีใบพัดด้านละ 26 ใบ ใบพัด
มีมุมเอียง 30 องศา มีรูตรงกลางไว้ยึดแกนเพลามอเตอร์
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร หลังจากนั้นได้ทำ
การออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก โดยใช้หลักการของการ
ออกแบบแม่พิมพ์แบบ 3 แผ่น และแบบแยกด้านข้าง มี
ระบบปลดชิ้นงานโดยใช้เข็มกระทุ้ง และมีตัวเลื่อนใช้ปลด
ของด้านบนและด้านล่างของชิ้นงาน มีระบบทางเข้าของ
น้ำพลาสติกเป็นแบบเข็ม เมื่อออกแบบแม่พิมพ์เสร็จแล้ว
ได้มาทำการผลิตแม่พิมพ์ โดยในการผลิตแม่พิมพ์ได้ใช้ชิ้น
ส่วนมาตรฐานจำนวน 32 ชิ้น และชิ้นส่วนที่ต้องผลิตขึ้นมา
เองจำนวน 21 ชิ้น หลังจากที่ได้ผลิตชิ้นส่วนต่างๆ เสร็จแล้ว

ได้นำมาประกอบเป็นแม่พิมพ์ และได้นำแม่พิมพ์ไป
ทดสอบใช้งานโดยใช้วัสดุพลาสติก PP ผลปรากฏว่าแม่
พิมพ์ใช้งานได้ดี ชิ้นงานที่ถอดออกมาสามารถฉีดได้เต็ม
แบบ จากนั้นจึงนำแม่พิมพ์ไปฉีดชิ้นงานจริง โดยใช้วัสดุ
ABS ผลปรากฏว่าระบบแม่พิมพ์ทำงานได้ดี การปลดชิ้น
งานทำได้ง่ายและคุณภาพของชิ้นงานอยู่ในปกติที่
กำหนดที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นทุน
การผลิตแม่พิมพ์เท่ากับ 193,300 บาท ค่าใช้จ่ายในการ
ผลิตชิ้นงานต่อชิ้นเท่ากับ 16.03 บาท ราคาขายชิ้นงาน
ต่อชิ้นเท่ากับ 40 บาท ดังนั้นจุดคุ้มทุนอยู่ที่ปริมาณการ
ผลิตจำนวน 8,065 ชิ้น หรือต้องผลิตเป็นเวลา 23 วัน
นอกจากนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการผลิตด้วยวัสดุ
โลหะแผ่น จะสามารถทำกำไรได้ 15,992.50 บาทต่อวัน
ซึ่งนับว่าคุ้มค่าเป็นอย่างยิ่ง

9. กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงการนี้ ผู้ทำโครงการได้รับทุน
สนับสนุนจาก

- 9.1 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงการงานอุตสาหกรรม
สำหรับปริญญาตรี ประจำปี 2546
- 9.2 บริษัทเอ.ซี.เทค. จำกัด 540/1 ซอยประชา
อุทิศ 45 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ
10140
- 9.3 บริษัทศรีไทยโมลด์ส จำกัด 55/1 หมู่ 1 ต.
หนองซำซาก อ. บ้านบึง จ. ชลบุรี 20170

10. เอกสารอ้างอิง

- 10.1 ชาวลิต จิตพลและคณะ (2545) วิทยา
นิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่องการปรับปรุงแม่
พิมพ์ฉีดพลาสติกฝากระปุกเครื่องสำอาง โดย
ใช้วัสดุ PCTA ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือ
และวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าธนบุรี
- 10.2 ณัฐชัย นักหินลาดและคณะ(2544) วิทยานิพนธ์
ระดับปริญญาตรี เรื่องแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- 10.3 ประยงค์ ตันตระกูล และคณะ(2544) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่องการศึกษาพารามิเตอร์ของเครื่องฉีดพลาสติกภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 10.4 พีระยุทธ นนทสิงห์ และคณะ(2542) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่องแม่พิมพ์ฉีดเฟืองพลาสติก ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- 10.5 ทรงเกียรติ วิสุทธิพิทักษ์กุล(2545) การใช้สถิติเพื่อการปรับปรุงกระบวนการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 1
- 10.6 Herbert Ree (1995) Mold Engineering.
Hanser Publishers, Munich
- 10.7 E. Lindner and P. Unger (1992) Gastrow Injection Mold 2nd edition. Hanser Publisher Munich