

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย

ขวดน้ำพลาสติกใส โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate, PET,) ธรรมดาที่ไม่ธรรมดาขวดพลาสติกชนิด PET เช่น ขวดน้ำดื่ม,ขวดน้ำผลไม้,ขวดเครื่องสำอาง ขวดบรรจุยาและเคมีภัณฑ์ ต่างๆ PET: ขวดแบบนี้จะใสเหนียว ไม่แตกง่ายๆ ทนต่อความดันก๊าซได้สูง ทั้งยังผ่าน FDA (คณะกรรมการอาหารและยา) เรียบร้อยแล้ว ใช้บรรจุน้ำอัดลม,บรรจุอาหาร,สุรา,ยา,เครื่องสำอาง สามารถทนความร้อนได้สูงถึง 95 องศา ขวดน้ำพลาสติกที่เราเห็นจะมีอยู่ 2 แบบ ที่เราเรียกกันว่าขวดแบบใสขวด (PET) และขวดแบบขุ่นขวด(PE) ในการทำวิจัยขอเน้นขวดแบบใสเพราะว่าผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับน้ำส่วนใหญ่นิยมนำขวดแบบใสขวด(PET) มาใช้มากกว่าขวดแบบขุ่นขวด(PE) ไม่ว่าจะเป็น เป๊ปซี่ โค้ก โออิชิ น้ำดื่มตราสิงห์ และอื่น ๆ อีกมาก ต่างก็ใช้ขวดแบบใสทั้งสิ้น เพราะตัวขวดเองจะมีน้ำหนักเบา และดูใสสะอาด กระบวนการผลิตขวดแบบใสขวด(PET) ทำโดยใช้วัสดุที่สามารถขัดเงาได้ดีในการทำแม่พิมพ์ฉีดคือเหล็กเกรด P20 เมื่อเทียบกับอลูมิเนียมเกรด A7075

เพื่อสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมการผลิต โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ฉีดและแม่พิมพ์เป่าที่มีการออกแบบชิ้นงาน (Parts Design) ที่ทันสมัยสวยงามน่าใช้เช่น ขวดน้ำดื่ม,ขวดน้ำผลไม้,ขวดเครื่องสำอาง ,ขวดน้ำมันพืช , ขวดน้ำปลา , และขวดบรรจุยาและเคมีภัณฑ์ต่างๆซึ่งอยู่ในโครงการยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์และออกแบบแม่พิมพ์เพื่อ เป้าชิ้นงานให้ได้ขนาดตรงตามแบบที่กำหนด มีน้ำหนักน้อย สวยงามน่าใช้ การสร้างแม่พิมพ์ฉีดและแม่พิมพ์เป่าให้มีความเที่ยงตรง(Precision)รวดเร็วมีการแก้ไขน้อย ต้องใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย CAD/CAM/CAE สำหรับผู้สร้างแม่พิมพ์อย่างมีประสิทธิภาพก่อนที่จะเป่าขึ้นรูป จะต้องทำการขึ้นรูปหล่อดพรีฟอร์มจากวัสดุโพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate)PET การเลือกวัสดุทำแม่พิมพ์ฉีดนั้น นอกจากเรื่องระบายความร้อนแล้วยังมีองค์ประกอบอื่นๆอีกมากเช่น ความแข็งแรง ความเงา ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้โดยไม่แตก ร้าว และบิดตัวโดยเฉพาะการฉีดหล่อดพรีฟอร์ม จากโพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate)PETต้องใช้เวลาในการอบเม็ดพลาสติก4-6 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 140-160 องศา และฉีดที่อุณหภูมิ 280-300 องศา ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สูงมากฉีดเข้าแม่พิมพ์ที่อุณหภูมิแม่พิมพ์10-15องศาที่มีความเย็นวัสดุทำแม่พิมพ์ต้องสามารถทนกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ ปัจจุบันแม่พิมพ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปทำจากเหล็กเกรด P20 ตามมาตรฐานJIS หล่อหล่อดพรีฟอร์มใช้รอบในการผลิตนานเนื่องจากการระบายความร้อนได้ไม่ดีและวัสดุเกรดอื่นๆที่มีสมบัติใกล้เคียงกัน โดยทั่วไปจะใช้เวลาในการระบายความร้อน 18-22 วินาที ที่อุณหภูมิของน้ำ 18-20 องศา เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ปัญหาที่ตามมาคือทำให้เกิดน้ำที่ผิวของแม่พิมพ์เนื่องจากอุณหภูมิที่แตกต่างกัน การทดลองใช้อลูมิเนียม เกรด A7075 ที่มีสมบัติในการถ่ายความร้อนมากกว่าเหล็ก 2-3เท่า แต่มีความแข็งแรงน้อยกว่า ในการทำอินเสิร์ตคอร์และเป่าซึ่งจะทำให้ระยะเวลาในการหล่อเย็นลดลง

รอบการผลิตลดลงทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ถ้าลดลงได้ 1 วินาที ต่อหนึ่งรอบการผลิต 1 ชม.ลดได้ 3 วินาที 1 วัน ลดได้ 72 นาที สามารถผลิตชิ้นงานเพิ่มขึ้นได้ 216 ชิ้น ต่อวัน ต่อหนึ่ง คาวิดี ทำให้สถานประกอบการในประเทศแข่งขันกับต่างประเทศได้ ประชาชนผู้บริโภคที่ใช้ขวดที่ผลิตจากวัสดุโพลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate) PET ขวดน้ำดื่มชนิดใสมีราคาที่ถูกลง ถ้าการวิจัยได้ผลก็จะนำไปต่อยอดเรื่องการลดน้ำหนักของหลอดพรีฟอร์มต่อไป และเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันจากการผลิตด้วยตนเองภายในประเทศ ทดแทนการนำเข้าและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศไทยในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เปรียบเทียบราคาที่ใช้ทำแม่พิมพ์ฉีดพรีฟอร์มที่ทำจากอลูมิเนียม เกรด A7075 กับเหล็ก เกรด P20
2. เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ทำแม่พิมพ์ฉีดพรีฟอร์มที่ทำจากอลูมิเนียม เกรด A7075 กับเหล็ก เกรด P20
3. เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการฉีดพรีฟอร์มที่แม่พิมพ์ทำจากอลูมิเนียม เกรด A7075 กับเหล็ก เกรด P20

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. แม่พิมพ์ฉีดหลอดพรีฟอร์มน้ำหนัก 15 กรัมที่ทำจากอลูมิเนียม เกรด A7075 กับเหล็กเกรด P20
2. ใช้หลอดโพลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate) PET น้ำหนัก 15 กรัม เป่าเข้าแม่พิมพ์เป่า (Blow Mold) ที่ความดันลม 30 – 35 บาร์แบบ Two-Stage
3. แม่พิมพ์เป่า (Blow Mold) เป็นขวดขนาด 350 ML จำนวน 2 ขวดทำจากอลูมิเนียมเกรด A7075
4. ใช้เครื่องฉีด ฉีดพรีฟอร์มก่อนแล้วนำมาเป่า (Two-Stage)

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.4.1 ผลสำเร็จของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ ประกอบด้วย

1. ลดต้นทุนในการผลิตพรีฟอร์มโพลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate) PET
2. เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบแม่พิมพ์ฉีด-เป่าพลาสติกจะได้ไม่ต้องทำการทดลองหลายครั้ง แบบลองผิดลองถูก (Trial and Error)
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์
4. กลุ่มเป้าหมาย เป็น ผู้ผลิตแม่พิมพ์ฉีดพรีฟอร์มฉีด PET ผู้ออกแบบ เป็นการพัฒนาศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก

1.4.2 หน่วยงานที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. มหาวิทยาลัยสามารถสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่มีความเที่ยงตรงได้
2. เป็นต้นแบบให้นักศึกษาได้เรียนรู้และนำไปใช้ในโรงงานสร้างแม่พิมพ์

3. บริษัทสร้างแม่พิมพ์สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ได้
4. ส่งเสริมสถาบันการศึกษาทำวิจัยด้านแม่พิมพ์

1.5 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1. นำเสนอในสัมมนาวิชาการ
2. เผยแพร่ในวารสารสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย
3. เผยแพร่ในWEB-SITE RUMTP
4. เผยแพร่ในวารสารของมหาวิทยาลัย
5. เผยแพร่ในวารสารพลาสติก

1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

การเตรียมงานและการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ การออกแบบขึ้นทดลองทางด้านขนาดและรูปร่างของชิ้นงาน
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ โปรแกรมการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก Unigraphics
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรที่ใช้ทำแม่พิมพ์ CAM
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เครื่องฉีดพลาสติก CNC
5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของพลาสติกที่จะนำมาทดลอง
6. คำนวณค่าต่างๆที่ต้องพิจารณาในการออกแบบแม่พิมพ์ฉีด
7. ออกแบบระบบรูว้างและรูเข้า ระบายอากาศหล่อเย็น
8. ออกแบบและเขียนแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกด้วยโปรแกรม Unigraphics
9. แก้ไขปรับปรุงจุดที่บกพร่อง
10. สั่งซื้อวัสดุและอุปกรณ์
11. ดำเนินการสร้างแม่พิมพ์ฉีด
12. ทำการสร้างส่วน Core และCavity
13. ประกอบและตกแต่งแม่พิมพ์พลาสติก
14. ทำการทดลองฉีดพลาสติกและทำการฉีดพลาสติกภายใต้สภาวะต่างๆ
15. แก้ไขปรับปรุงแม่พิมพ์ ต่างๆและเลือกจุดที่เหมาะสม
16. รวบรวมข้อมูลของระบบการฉีดแม่พิมพ์
17. สรุปผลทำรายงานและจัดทำ เอกสารเป็นรูปเล่ม
18. นำเสนอและเผยแพร่

1.7 ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ให้ระบุขั้นตอนนี้
ละเอียด)



รูปที่ 9 ฟรีฟอร์ม แม่พิมพ์เป่า ขวด

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. ศึกษาข้อมูล การออกแบบทางด้านขนาดรูปร่างขนาดของชิ้นงาน | <u>ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน</u> |
| 2. ศึกษาโปรแกรมการออกแบบและออกแบบแม่พิมพ์ฉีดและแม่พิมพ์เป่า | <u>ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน</u> |
| 3. ดำเนินการสร้างแม่พิมพ์ | <u>ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน</u> |
| 4. ทดลองเป่าเก็บข้อมูล | <u>ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน</u> |
| 5. รวบรวมข้อมูล และปรับแก้การทดลอง | <u>ใช้เวลาประมาณ 1.5 เดือน</u> |
| 6. จัดทำแผนเผยแพร่ | <u>ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน</u> |
| 7. สรุปผลการวิจัยและรายงาน | <u>ใช้เวลาประมาณ 15 วัน</u> |

ระยะเวลาโครงการ ประมาณ 1 ปี (ตุลาคม 2555 – กันยายน 2556) (เสนอแผนงานระยะ 1 ปี)

ขั้นตอนการวิจัย	ระยะเวลา 1 ปี											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล												
2. ศึกษา การใช้โปรแกรมและออกแบบแม่พิมพ์												
3. ดำเนินการสร้างแม่พิมพ์ฉีด-เป่า												
4. ทดลองฉีดแก้ไขปรับแก้ เก็บข้อมูล												
5. รวบรวมข้อมูล และปรับปรุงการทดลอง												
6.จัดทำแผนเผยแพร่												
7. สรุปผล ผลการวิจัย รายงาน												

1.8 ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดต้นทุนในการทำแม่พิมพ์ฉีดพรีฟอร์มให้น้อยลง
2. เป็นข้อมูลในการเลือกวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์
3. กลุ่มเป้าหมายเป็น ผู้ผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกผู้ออกแบบ เป็นการพัฒนาศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก
4. ลดข้อผิดพลาดในการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกและการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก
5. ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการทางธุรกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมายแข่งขันกับต่างประเทศได้