

ชื่อปริญญาบัตร	การศึกษาออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ตัดสติกเกอร์	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวกรกฎ	ศิริสวัสดิ์
	นางสาวลลิตภัทร	สมใจ
	นายสมศักดิ์	การเลิศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ธวัชชัย	ชาติตำนาน
	อาจารย์ทวีป	สายัณห์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์	
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์	
ปีการศึกษา	2557	

#### บทคัดย่อ

จากการศึกษา กระบวนการทำงานรวมไปถึงกระบวนการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ตัดสติกเกอร์ โดยเน้นส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้ในเรื่องของการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ตัดสติกเกอร์ แล้วยังรวมไปถึงหน้าที่ความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ตัดสติกเกอร์ รวมถึงทฤษฎีที่สำคัญที่นำมาสร้างแม่พิมพ์ตัดสติกเกอร์

ในขั้นตอนการทดสอบแม่พิมพ์ตัดสติกเกอร์ จะมีขั้นตอนการทำงานแบบไม่ซับซ้อนนัก คือเป็นการตัดโดยใช้แผ่นคมตัดคัทติ้งไนฟ (Cutting Knives) โดยชิ้นงานสติกเกอร์ที่ได้นั้นจะขาดเพียงแค่ผิวหน้าของชิ้นงานลึกลงไปจนถึงบริเวณส่วนที่เป็นเนื้อขาว ส่วนที่เป็นแผ่นรองของเนื้อขาวด้านล่างสุดจะไม่ขาด ซึ่งส่วนที่สำคัญที่สุดคือการคำนวณระยะห่างของคมตัด เพื่อป้องกันไม่ให้คมตัดกระแทกกับแม่พิมพ์ชุดล่าง

การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานสติกเกอร์หลังจากการปั๊มชิ้นงาน ที่ถือว่าผ่านการตรวจสอบ เพราะมีลักษณะที่มีรูปทรงสวยงามตามแบบที่กำหนด คือแผ่นพีวีซีขาดตั้งแต่ผิวหน้าของงานลึกลงมาถึงส่วนที่เป็นเนื้อขาว ไม่มีรอยยับของตัวเนื้อขาว สามารถแกะลอกออกจากแผ่นรองเนื้อขาวได้ง่าย และที่สำคัญสามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

<b>Title</b>	The Study on Desing And Molding Cutting Sticker Die Set	
<b>Author</b>	Mrs.Korakot	Sirisawad
	Mrs.Lalitphat	Somjai
	Mr.Somsak	Kanlerd
<b>Advisor</b>	Mr.Thawachchai	Chattamnan
	Mr.Thaweeep	Sayan
<b>Major Field</b>	Tool and Die Technology	
<b>Faculty</b>	Engineering	
<b>Academic Year</b>	2014	

### Abstract

From the study, the process including the design and manufacture of the different parts of cutting sticker die with emphasis on the section of content knowledge in the design and build the cutting sticker die. It also includes the important functions of the different parts of cutting sticker die including the major theories used to create the cutting sticker die.

In the testing process of cutting sticker die. The process is not complicated, that is using a sharp cut call "cutting knives" By the work piece of the stickers has been produced simply lacks the surface of the work piece down to the area which is the adhesive. The part of the adhesive pads on the bottom will not be torn. The most important part is to calculate the distance of the cutting edge to prevent cutting impact on the lower mold.

To check the quality of the work piece stickers after stamping is considered verified. It looks beautiful shaped in the form specified. Poly vinyl chloride is torn of depth from the surface down to the adhesive. No traces of the adhesive. That can be peeled off the adhesive pad easily and more importantly, it actually works the intended purpose.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้ประสบความสำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือและความอนุเคราะห์รวมทั้งได้รับคำปรึกษาจากบุคคลที่มีพระคุณอย่างยิ่ง คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ธวัชชัย ชาติตำนานุญ และอาจารย์ทวีป สายัณห์ ที่ให้คำปรึกษาในส่วนของการออกแบบชิ้นงานและการออกแบบแม่พิมพ์ รวมทั้งควบคุมดูแลขั้นตอนการทำโครงการปริญญาบัตรการลงมือปฏิบัติงาน และขอขอบพระคุณ อาจารย์และเจ้าหน้าที่ในสาขาเทคโนโลยีการผลิตเครื่องมือแม่พิมพ์ทุกท่านและบุคลากรบริษัทซีเอ็ม พีริซัน ที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษา คอยชี้แนะเทคนิคในการทำงานและประกอบแม่พิมพ์ปั๊มตัดสติ๊กเกอร์ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์

ทางคณะผู้จัดทำหวังว่า การทำงานในโครงการปริญญาบัตร ในครั้งนี้จะมีส่วนที่ทำให้ผู้ที่สนใจในด้านการทำแม่พิมพ์ปั๊มตัดสติ๊กเกอร์ ได้ศึกษาและค้นคว้าเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติ อีกทั้งจุดบกพร่องของการทำปริญญาบัตรครั้งนี้ ทางคณะผู้จัดทำขอน้อมรับข้อเสนอแนะและการปฏิบัติเพื่อนำไปปฏิบัติในการทำงานต่อไป

คณะผู้จัดทำ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	1
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 ระยะเวลาการทำโครงการ และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	3
1.7 งบประมาณในการทำโครงการ	4
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 วัสดุที่ใช้ทำสติ๊กเกอร์ (Sticker)	5
2.2 กระบวนการตัดฮาร์ฟคัท (Half cut)	10
2.3 การออกแบบผลิตภัณฑ์	11
2.4 การออกแบบและการสร้างแม่พิมพ์	12
2.5 แม่พิมพ์ตัด	14
2.6 โครงสร้างของแม่พิมพ์ตัดสติ๊กเกอร์ (Cutting Sticker Die)	14
2.7 เหล็ก S50C	16
2.8 แรงตัด (Cutting Force)	17
2.9 แผ่นคมตัดคัทตั้งไนฟ์ซ (Cutting Nnives)	20
2.10 เครื่องจักรกลที่ใช้ในการผลิตแม่พิมพ์	22
2.11 อุปกรณ์เครื่องมือสอบเทียบขนาดมิติ	28
2.12 การวัดผลในทางสถิติ	32

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน</b>	
3.1 การออกแบบชิ้นงานสติ๊กเกอร์ (Sticker)	34
3.2 ขั้นตอนการออกแบบแม่พิมพ์	35
3.3 ขั้นตอนการออกแบบและเขียนแบบแม่พิมพ์ตัดสติ๊กเกอร์	36
3.4 ขั้นตอนการสร้างและประกอบแม่พิมพ์ตัดสติ๊กเกอร์	44
3.5 การคำนวณหาระยะความลึกในการประกอบแผ่นคมตัด (Cutting Knives) ลงในแผ่นยึดคมตัด (Cutting Knives Plate)	58
3.6 การคำนวณหาแรงตัด	59
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	
4.1 การทดสอบแม่พิมพ์ตัดสติ๊กเกอร์	60
4.2 เงื่อนไขการทดลอง	61
4.3 ผลการดำเนินงานทดสอบแม่พิมพ์	62
4.4 การคำนวณแผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (P Chart)	63
4.5 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (P Chart)	65
4.6 คำนวณแผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (P Chart) ของชิ้นงาน สติ๊กเกอร์ (Sticker)	66
4.7 ผลการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	67
<b>บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง</b>	
5.1 สรุปผลการทำปริญญานิพนธ์	68
5.3 ข้อเสนอแนะ	69
<b>บรรณานุกรม</b>	
<b>ภาคผนวก แบบแม่พิมพ์ตัดสติ๊กเกอร์</b>	
<b>ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์</b>	

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1 ตารางเวลาในการทำปริญญานิพนธ์ ภาคเรียนที่ 2-3 ปีการศึกษา 2556	3
1-2 รายการงบประมาณในการสร้างแม่พิมพ์ตัดสติ๊กเกอร์ (Cutting Sticker Die)	4
2-1 ชื่อชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตัดสติ๊กเกอร์ (Cutting Sticker Die)	15
2-2 คุณสมบัติทั่วไปของเหล็ก S50C	16
2-3 ตารางเทียบเกรดเหล็กตามมาตรฐาน	17
2-4 แสดงค่าความเค้นแรงเฉือนพลาสติก (Shear Stress of Plastics)	19
4-1 การเก็บข้อมูลสัดส่วนของเสีย	64

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2-1 ประเภทและคุณลักษณะของสติกเกอร์	6
2-2 กาวชนิดต่างๆ	8
2-3 ผิวเคลือบด้านหน้าของสติกเกอร์	9
2-4 แสดงลักษณะการตัดสติกเกอร์ด้วยแม่พิมพ์ฮาร์ฟคัท (Half Cut)	10
2-5 ขั้นตอนการสร้างแม่พิมพ์ปั๊มตัดสติกเกอร์	13
2-6 โครงสร้างของแม่พิมพ์ตัดสติกเกอร์ (Cutting Sticker Die)	14
2-7 แสดงลักษณะแผ่นคมตัดคัทติ้งไนฟ์ (Cutting Knives)	20
2-8 การเลือกใช้คมมีดคัทติ้งไนฟ์ (Cutting Knives) เกรดมาตรฐาน	21
2-9 เครื่องกลึง (Lathe)	22
2-10 เครื่องกัด (Milling)	23
2-11 เครื่องเจาะ (Drilling)	24
2-12 เครื่องเจียรระไนราบ (Grinding)	25
2-13 เครื่องจักรกลอัตโนมัติซีเอ็นซี (Computerized Numerical Control, CNC)	26
2-14 เครื่องปั๊ม (Press Machine)	27
2-15 เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper)	28
2-16 เวอร์เนียไฮเกจ (Vernier Height Gauge)	29
2-17 นาฬิกาวัด (Dial Gauge )	30
2-18 ไมโครมิเตอร์วัดนอก (Outside Micrometer Caliper)	31
2-19 ตัวอย่างการสร้างแผนภูมิควบคุม ( $p$ Chart)	33
3-1 แสดงการออกแบบชิ้นงานสติกเกอร์ (Sticker)	35
3-2 ชิ้นงานสติกเกอร์ (Sticker)	35
3-3 แสดงการใช้โปรแกรมยูนิกราฟิก เอ็นเอ็กซ์หก (Unigraphics NX6)	36
3-4 แสดงการออกแบบแผ่นบน (Top Plate)	37
3-5 แสดงการออกแบบแผ่นหลัง (Back Plate) ด้านบน	38
3-6 แสดงการออกแบบแผ่นหลัง (Back Plate) ด้านล่าง	38
3-7 แสดงการออกแบบแผ่นรองคองยูรีเทน (Support Urethane Plate)	39
3-8 แสดงการออกแบบแผ่นยึดคมตัด (Cutting Knives Plate)	40
3-9 แสดงการออกแบบแผ่นตายเพลท (Die Plate)	41
3-10 แสดงการออกแบบแผ่นรองหลัง (Die Shoe)	42
3-11 แสดงการออกแบบแผ่นล่าง (Bottom Plate)	43
3-12 แสดงการใช้เครื่องจักรกลอัตโนมัติซีเอ็นซี (Computerized Numerical Control, CNC) เจาะรูแผ่นแม่พิมพ์	44

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3-13 แสดงการทำเกลียว	45
3-14 แสดงการเจียระไน (Grinding)	46
3-15 แสดงการใส่ไกด์บูช (Guide Bush)	47
3-16 แสดงการใส่ ไกด์บูช (Guide Bush) ที่สมบูรณ์	47
3-17 แสดงการใส่ไกด์โพสต์ (Guide Post)	48
3-18 แสดงการใส่ไกด์โพสต์ (Guide Post) ที่สมบูรณ์	48
3-19 แสดงการใส่สลักนำศูนย์	49
3-20 แสดงการใส่สลักนำศูนย์ ที่ถูกต้องคือต้องเข้าไปในแผ่นแม่พิมพ์ไม่โผล่พ้นออกมา	49
3-21 แสดงการใส่สกรู (screw) ยึดแม่พิมพ์ชุดล่าง	50
3-22 แสดงการหยายแม่พิมพ์ชุดล่างขึ้นเพื่อประกอบ	50
3-23 แสดงการใส่สกรู (Screw) ประกอบแม่พิมพ์ชุดบน	51
3-24 แสดงการใส่ ยางยูรีเทน (Urethane)	52
3-25 แสดงการใส่แผ่นยึดคมตัด (Cutting Knives Plate)	53
3-26 แสดงการขันสกรู (Screw) แผ่นยึดคมตัด (Cutting Knives Plate)	54
3-27 แสดงการใส่แผ่นคมตัดคัทติ้งไนฟ์ (Cutting Knives)	55
3-28 แสดงการปรับตั้งเครื่องปั๊ม (Press Machine) และการตั้งระยะความสูงของแม่พิมพ์	56
3-30 แสดงการทดสอบการปั๊มชิ้นงานสติ๊กเกอร์	57
3-31 การคำนวณหาระยะความลึกในการประกอบแผ่นคมตัด (Cutting Knives) ลงในแผ่นยึดคมตัด (Cutting Knives Plate)	58
3-32 แสดงขนาดชิ้นงาน สติ๊กเกอร์ (Sticker)	59
4-1 แสดงการปั๊มชิ้นงาน	61
4-2 รูปแสดงชิ้นงานสติ๊กเกอร์ (Sticker)	62
4-3 แสดงรูปชิ้นงานที่ตัดไม่ขาดมีเป็นรอยตัดวงกลม แต่ชิ้นงานไม่ขาด	63
4-4 แสดงรูปชิ้นงานที่ตัดเอียงลักษณะลักษณะคือ ช่องว่างด้านซ้าย-ขวาไม่เท่ากัน	63
4-5 แผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (p Chart)	67