



รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การออกแบบและพัฒนาเครื่องพิมพ์กล่องลูกฟูกด้วยการพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ท

Design and development of corrugated printing machines with inkjet printing

โดย

นายสิทธิชัย ทางสวาย	5802600005
นายอานนท์ สุวรรณสร	5802600006
นายปรัชญา ไชยพิมพ์	5802600007

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาสำหรับวิศวกรรมกราฟิกพิมพ์
ภาควิชาวิศวกรรมกราฟิก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคปีการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560

หัวข้อโครงการ การออกแบบและพัฒนาเครื่องพิมพ์กล่องลูกฟูกด้วยการพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ท
Design and development of corrugated printing machines with inkjet printing

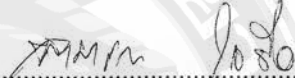
รายชื่อผู้จัดทำ นายสิทธิชัย ทางสวย 5802600005
นายอานนท์ สุวรรณสร 5802600006
นายปรัชญา ไชยพิมพ์ 5802600007

ภาควิชา เทคโนโลยีการพิมพ์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สามารถ ใจชื่อ

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีภาคเรียนที่ 2 ปี 2560

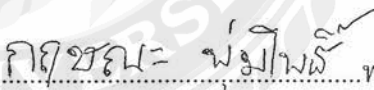
คณะกรรมการการสอบโครงการ

 อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สามารถ ใจชื่อ)

 กรรมการกลาง

(อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า)

 พนักงานที่ปรึกษา

(คุณกฤษณะ พุ่มโพธิ์)

 ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ.ดร.มารุจ ลิมประวัฒน์)

ชื่อโครงการ : การออกแบบและพัฒนาเครื่องพิมพ์กล่องลูกฟูกด้วยการพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ท

ผู้จัดทำ : นายสิทธิชัย ทางสวย 5802600005
 นายอานนท์ สุวรรณศรี 5802600006
 นายปรัชญา ไชยพิมพ์ 5802600007

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สามารถ ใจชื่อ

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการพิมพ์

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 2/2560

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจนี้นำเสนอโครงการการออกแบบและพัฒนาเครื่องพิมพ์กล่องลูกฟูกด้วยการพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดขั้นตอนการทำงานของบริษัท โดยคณะผู้จัดทำจึงมีการจัดทำเครื่องพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ทที่สามารถพิมพ์ลงบนกล่องได้อัตโนมัติ จากเดิมทางบริษัทต้องทำการพิมพ์ลงลากบอกข้อมูลลงบนกระดาษหรือสติ๊กเกอร์ และต้องใช้พนักงานทำการติดลากบอกข้อมูลสินค้าลงบนกล่องบรรจุสินค้า ซึ่งเป็นสาเหตุให้ทาง บริษัทฯ เสียโอกาสการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ซึ่งทางบริษัทฯ ต้องเสียเวลาในการติดลากบอกข้อมูลสินค้าด้วยมือทำให้เกิดความผิดพลาดและเกิดขยะที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ทางคณะผู้จัดทำจึงทำการทดลองเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทขึ้น และกล่องที่นำมาทำการพิมพ์ที่มีความหนา 4 มิลลิเมตรและ 7 มิลลิเมตร ไม่สามารถผ่านช่องลำเลียงได้ เนื่องจากช่องลำเลียงต้องทำการปรับตั้งทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนตามกล่องที่มีความหนาต่างกันมาทำการพิมพ์ และตำแหน่งของหัวพิมพ์ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ดังนั้นจึงต้องทำการปรับตั้งระยะความสูงต่ำของหัวพิมพ์ใหม่ ทำให้สามารถพิมพ์งานตรงตามตำแหน่งที่ต้องการได้

คำสำคัญ : เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท, กล่องลูกฟูก, บรรจุภัณฑ์

Project Title : Design and Development of Corrugated Printing Machines
with Inkjet Printing

By : Mr.Sittichai Tangsavai 5802600005
Mr.Anon Suwansorn 5802600006
Mr.Prachya Chaipim 5802600007

Advisor : Mr.Samart Jaisue

Degree : Bachelor of Industrial Technology

Major : Printing Engineering

Faculty : Engineering

Semester/Academic year : 3/2017

Abstract

This cooperative education project presents the design and development of corrugated carton printers with ink jet printing systems. The objective was to reduce the working process of the company. Previously, the company needed to print label information on paper or stickers and require employees to attach the labeling information on the product packaging. In these cases, the company has to lose the opportunity of increasing the efficiency of the operation. So the Co-operative education students tried to print the box with the ink jet printer, it was found that the box was printed at a thickness of 4 mm and 7 mm, and it can be transported through the channel. The conveyor must be adjusted every time and the position of the print head was not in the desired position, the printing needed to change the thickness of each print in order to print the box in the right position.

Keywords: Ink jet Printer/ Corrugated Paper Box/ Packaging

Approved by



กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่คณะผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ที.เค.เอส. สยามเพรส แมเนจเม้นท์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2560 ถึงวันที่ 27 สิงหาคม 2560 ส่งผลให้คณะผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. นายบุญเปรม สุขกลี | ผู้จัดการฝ่ายผลิต |
| 2. นายชัยยศ สุขกลี | หัวหน้าแผนกวางแผน |
| 3. นายภูศักดิ์ แสงทองอร่าม | หัวหน้าแผนกวางแผน |
| 4. นายศราวุธ เข็มนาค | พนักงานอาวุโส |
| 5. นายกฤษณะ พุ่มโพธิ์ | ช่างพิมพ์อาวุโส |

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริง ซึ่งคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายสิทธิชัย ทางสวย

นายอานนท์ สุวรรณศรี

นายปรัชญา ไชยพิมพ์

31 สิงหาคม 2560

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ค
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ง
สารบัญ	จ
สารบัญ (ต่อ)	ช
สารบัญ (ต่อ)	ฉ
สารบัญ (ต่อ)	ญ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญรูปภาพ	ฏ
สารบัญรูปภาพ (ต่อ)	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ประเภทของงานพิมพ์อิงค์เจ็ท	2
2.1.1 งานพิมพ์อิงค์เจ็ทอิงค์ดอร์ (Inkjet Indoor)	2
2.1.2 งานพิมพ์อิงค์เจ็ทอิงค์ดอร์ (Inkjet Outdoor)	5
2.1.3 งานพิมพ์อิงค์เจ็ทหมึกยูวี (Inkjet UV)	6
2.1.4 งานพิมพ์ผ้า (Digital Textile)	8

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.2 ชนิดของ หมึกพิมพ์	9
2.2.1 Liquid Inkjet	9
2.2.2 Dye Sublimation	9
2.2.3 Dye-based	10
2.2.4 Pigment Ink	10
2.3 โครงสร้างของสายพานลำเลียง	11
2.3.1 ยางพิวบน	11
2.3.3 การเลือกชั้นผ้าของสายพานลำเลียง	11
2.3.4 ผ้าโพลีเอสเตอร์/ไนลอน	11
2.3.5 การเลือกผิวยางชั้นนอกของสายพานลำเลียง	12
2.3.6 คุณสมบัติยางพิวสายพานสำหรับงานลำเลียงทั่วไป	12
2.3.7 คุณสมบัติและการใช้งาน	13
2.4.8 คุณสมบัติยางพิวสายพานทนอุณหภูมิสูง	13
2.3.9 สายพานลำเลียงทนไฟ	13
2.3.10 ระดับความถี่การร่อนของวัสดุลำเลียง	14
2.4 ก่อตั้งลูกฟูก	15
2.4.1 กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (Single Face)	15
2.4.2 กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Single wall)	15
2.4.3 กระดาษลูกฟูก 5 ชั้น (Double wall)	16
2.4.4 การทดสอบกระดาษลูกฟูก	16
2.4.5 น้ำหนักมาตรฐาน (Basis weight)	16
2.4.6 การดูดซึมน้ำ (Moisture content)	18
2.4.7 ความต้านทานแรงกดวงแหวน (Ring crush resistance)	19

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.8 ความต้านทานแรงกดในแนวตั้ง (Edge-wise crush resistance)	20
2.4.9 ความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength)	21
2.4.10 ความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก	22
2.4.11 ประเภทของกล่องลูกฟูก	23
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ	26
3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร	27
3.2.1 ประวัติและความเป็นมา	28
3.3 รูปแบบการจัดองค์กร และการบริหารขององค์กร	29
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	30
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	30
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	30
3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ	30
3.7.1 ทำการออกแบบเครื่องพิมพ์	30
3.7.2 ทำการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการประกอบชุดสายพานลำเลียงกล่อง	31
3.2.3 ตารางระยะเวลาทำงาน	26
3.2.1 ประวัติและความเป็นมา	28
3.8 อุปกรณ์	37
3.9 คู่มือการใช้งาน	37

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ขั้นตอนการทดสอบ	
4.1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่อง	39
4.2 ขั้นตอนการทดสอบ	42
4.3 วิธีการทดสอบ	39
4.4 ผลการดำเนินงาน	45
บทที่ 5 สรุปผลและเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลปฏิบัติงาน	46
5.2 ผลปฏิบัติงาน	46
5.3 ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการพัฒนา	46



สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติยางพิวสายพานทนอุณหภูมิสูง	13
ตารางที่ 2.2 ระดับความสึกกร่อนของวัสดุลำเลียง	14
ตารางที่ 2.3 ระดับความสึกกร่อนของวัสดุลำเลียง	14
ตารางที่ 3.1 ตารางระยะเวลาการทำงาน	36



สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท อินคอร์	4
รูปที่ 2.2 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท อินคอร์	4
รูปที่ 2.3 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท เอ้าท์ดอร์	5
รูปที่ 2.4 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท เอ้าท์ดอร์	6
รูปที่ 2.5 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท หมึกยูวี	7
รูปที่ 2.6 งานพิมพ์ผ้า	8
รูปที่ 2.7 ชนิดของหมึกพิมพ์	9
รูปที่ 2.8 ภาพส่วนประกอบสายพานลำเลียง	10
รูปที่ 2.9 ผ้าโพลีเอสเตอร์/ไนลอน	11
รูปที่ 2.10 กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น	14
รูปที่ 2.11 กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น	14
รูปที่ 2.12 กระดาษลูกฟูก 5 ชั้น	15
รูปที่ 2.13 การทดสอบชั่งน้ำหนักกระดาษลูกฟูก	16
รูปที่ 2.14 การทดสอบชั่งน้ำหนักกระดาษลูกฟูก	16
รูปที่ 2.15 การทดสอบการดูดซึมของน้ำกระดาษลูกฟูก	17
รูปที่ 2.16 การทดสอบการต้านทานแรงกดวงแหวนของกระดาษลูกฟูก	18
รูปที่ 2.17 การทดสอบการต้านทานแรงกดวงแหวนของกระดาษลูกฟูก	18
รูปที่ 2.18 การทดสอบการต้านทานแรงกดแนวตั้งของกระดาษลูกฟูก	19
รูปที่ 2.19 การทดสอบการต้านทานแรงกดแนวตั้งของกระดาษลูกฟูก	19
รูปที่ 2.20 การทดสอบการความต้านทานแรงดันทะลุ	20
รูปที่ 2.21 การทดสอบความต้านทานแรงกด	21
รูปที่ 2.22 กล่องธรรมดาหรือกล่องฝาชน	22
รูปที่ 2.23 กล่องฝาเกย	22
รูปที่ 2.24 กล่องผลไม้	23
รูปที่ 2.25 กล่องฝาครอบ	23
รูปที่ 2.26 กล่องไคคัท	24

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 3.1 ตราสัญลักษณ์ (Logo) : บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)	25
รูปที่ 3.2 สถานที่ บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)	25
รูปที่ 3.3 แผนที่ บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)	26
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างงาน บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)	26
รูปที่ 3.5 ทำการออกแบบเครื่องพิมพ์	29
รูปที่ 3.6 ชุดสายพานลำเลียง	30
รูปที่ 3.7 เตรียมอุปกรณ์เพื่อขึ้นโครง	30
รูปที่ 3.8 ทำการต่อสายพานชุดลำเลียง	31
รูปที่ 3.9 ติดตั้งมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน	31
รูปที่ 3.10 ปรับตั้งชุดสายพานลำเลียงให้มั่นคง	32
รูปที่ 3.11 ชุดสายพานลำเลียง	32
รูปที่ 3.12 ชุดควบคุมการป้อนกล่อง	33
รูปที่ 3.13 ประกอบชุดป้อนกล่องเข้ากับชุดสายพานลำเลียง	33
รูปที่ 3.14 ต่อแผงควบคุม	34
รูปที่ 3.15 ติดตั้งหัวพิมพ์อิงค์เจ็ท	34
รูปที่ 3.16 ปรับความสูงของหัวอิงค์เจ็ทให้ได้ระดับที่เหมาะสม	35
รูปที่ 3.17 ตำแหน่งของเครื่องพิมพ์	36
รูปที่ 3.18 รายละเอียดแผงควบคุม	37
รูปที่ 4.1 ปลั๊กกล่องเข้าช่องฟีดลำเลียง	38
รูปที่ 4.2 กดปุ่มให้เครื่องทำงาน	38
รูปที่ 4.3 กล่องวิ่งเข้าเครื่อง	39
รูปที่ 4.4 หัวอิงค์เจ็ททำการพิมพ์	39
รูปที่ 4.5 กล่องที่พิมพ์สำเร็จ	40
รูปที่ 4.6 กล่องที่พิมพ์สำเร็จ	40
รูปที่ 4.7_กล่องลูกฟูกความหนา 4 มิลลิเมตร	41
รูปที่ 4.8 กล่องลูกฟูกความหนา 7 มิลลิเมตร	41
รูปที่ 4.9 การทดสอบครั้งที่ 1	43

สารบัญรูปลภาพ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 4.10 ช่องป้อนกล่องลูกฟูก	43
รูปที่ 4.11 ปรับแก้ไขช่องป้อนกล่องลูกฟูก	44



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน โรงพิมพ์ได้มีการแข่งขันกันทางการผลิตงานพิมพ์ค่อนข้างสูง ตามความต้องการของลูกค้า จะต้องผลิตสิ่งพิมพ์นั้นออกมาดีและมีคุณภาพ ต้องพิจารณาทุกๆ ขั้นตอนของการปฏิบัติงานพิมพ์ จะเห็นว่าขั้นตอนการบรรจุสินค้าโรงพิมพ์จะต้องทำการบรรจุลงกล่อง และทำการพิมพ์ฉลากบอกข้อมูลลงบนวัสดุการพิมพ์เช่น กระดาษ สติกเกอร์ เพื่อนำมาติดลงบนกล่องบรรจุสินค้า ทำให้โรงพิมพ์นั้นมีขั้นตอนการทำงานเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มต้นทุนค่าใช้จ่ายให้แก่โรงพิมพ์ จึงทำให้โรงพิมพ์นั้นสูญเสียโอกาสในการผลิตงานพิมพ์

ทางคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทขึ้น เพื่อให้ทางโรงพิมพ์นั้นสามารถพิมพ์ป้ายฉิ่งนี้ลงบนกล่องได้เลย ทำให้ลดขั้นตอนการทำงานลดต้นทุนค่าใช้จ่าย และทำให้โรงพิมพ์นั้นสามารถผลิตงานพิมพ์ได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อลดขั้นตอนการทำงาน
- 1.2.2 เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายของบริษัท
- 1.2.3 เพื่อลดบุคลากรในการทำงาน
- 1.2.4 เพื่อลดขยะที่มีมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทประเภทต่อเนื่อง
- 1.3.2 ขนาดของกล่องลูกฟูก 4 – 7 มิลลิเมตร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ลดขั้นตอนในการทำงานให้รวดเร็วขึ้น
- 1.4.2 ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายของบริษัท
- 1.4.3 ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประเภทของงานพิมพ์ INKJET

- งานพิมพ์อิงค์เจ็ท อินดอร์ (Inkjet Indoor)
- งานพิมพ์อิงค์เจ็ท เอ้าท์ดอร์ (Inkjet Outdoor)
- งานพิมพ์อิงค์เจ็ท หมึกยูวี (Inkjet UV)
- งานพิมพ์อิงค์เจ็ท บนผ้า (Digital textile)

2.1.1 งานพิมพ์อิงค์เจ็ทอินดอร์ (INKJET INDOOR)

ใช้สำหรับงานภายในอาคาร มองระยะใกล้ ประมาณ 30-100 cm. จึงต้องใช้งานพิมพ์ที่มีความละเอียดสูง มีความคมชัด สีสวยสดใส แต่มีข้อจำกัดงานพิมพ์อินดอร์ จำเป็นต้องทำการเคลือบฟิล์มป้องกันชั้นงานด้านหน้า ซึ่งมีให้เลือกทั้ง ชนิดด้าน (Matte) และ ชนิดเงา (Gloss) วัสดุที่ใช้พิมพ์จะต้องมีการ ใ้ก้น้ำยาด้านหน้าวัสดุเพื่อให้หมึกยึดเกาะได้ดี วัสดุมีดังนี้

- กระดาษ พีพี (PP Paper)
- สติกเกอร์ พีพี (Sticker Paper)
- สติกเกอร์ พีวีซี ทึบแสง (PVC Sticker)
- สติกเกอร์ พีวีซี ใส (Sticker Clear)

2.1.2 งานพิมพ์อิงค์เจ็ทเอาท์ดอร์ (INKJET OUTDOOR)

ใช้สำหรับงานโฆษณาภายนอกอาคาร เป็นงานโฆษณาระยะไกล มีความละเอียดน้อยกว่าเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท อินดอร์ แต่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมกลางแจ้งสูงไม่ว่าจะเป็นแดดและฝน อายุการใช้งานของงานพิมพ์ประเภทอิงค์เจ็ทเอาท์ดอร์นี้ จะมีอายุการใช้งาน ประมาณ 1-2 ปี ขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัสดุและหมึกพิมพ์

ปัจจุบันเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท เอาท์ดอร์บางยี่ห้อมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหัวพิมพ์ที่มีความละเอียดใกล้เคียงกับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท อินดอร์ จึงทำให้สามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ไม่จำเป็นต้องเคลือบฟิล์มป้องกันด้านหน้าหรือหากต้องการเคลือบก็สามารถทำได้ วัสดุที่ใช้พิมพ์มีหลายชนิดให้เลือกใช้ไม่จำเป็นต้องมีการไค้ทหน้า เช่น

- กระดาษ พีพี (PP Paper)
- สติกเกอร์ พีพี (Sticker Paper)
- สติกเกอร์ พีวีซี ทึบแสง (PVC Sticker)
- สติกเกอร์ พีวีซี ใส (Sticker Clear)
- ไวนิล (Vinyl) ชนิดต่างๆ ฯลฯ



รูปที่ 2.3 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท เอาท์ดอร์



รูปที่ 2.4 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท เอ้าท์ดอร์

2.1.3 งานพิมพ์อิงค์เจ็ทหมึกยูวี (INKJET UV)

งานพิมพ์อิงค์เจ็ท ยูวี ใช้สำหรับงานโฆษณาภายในและภายนอกอาคาร แต่มีความทนทานต่อสภาพ แดด ลม ฝน แสงจ้า ได้ดีเท่าหมึกเอ้าท์ดอร์ อายุการใช้งานของงานพิมพ์ประเภทอิงค์เจ็ทยูวีนี้ จะมีอายุการใช้งาน ประมาณ 0.5-1.5 ปี ขึ้นอยู่กับสถานที่ติดตั้ง คุณภาพของวัสดุและหมึกพิมพ์ งานพิมพ์อิงค์เจ็ท ยูวี นั้นยังมีทั้งข้อดีและข้อเสีย

ข้อดี

สามารถพิมพ์ลงตรงบน วัสดุแผ่น ไม้ โลหะ หรือแบบม้วนก็ได้ ขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องพิมพ์ว่า สามารถพิมพ์ระบบม้วนได้หรือไม่

ข้อเสีย

วัสดุที่มีผิวมัน สีอาจหลุดร่อนง่าย เช่น อคริลิก, พลาสติกลูกฟูก (PP Board) บางรุ่น, สติกเกอร์พรอยด์

ปัจจุบันเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท ยูวี บางยี่ห้อมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านหัวพิมพ์ ที่มีความละเอียดใกล้เคียงกับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท อินดอร์จึงทำให้สามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ไม่จำเป็นต้องเคลือบฟิล์มป้องกันด้านหน้า หรือหากต้องการเคลือบก็สามารถทำได้

วัสดุที่ใช้พิมพ์มีหลายชนิดให้เลือกใช้ ไม่จำเป็นต้องมีการไค้ทน้ำยาด้าน เช่น

- วัสดุผิวมันต่างๆ สติกเกอร์, ผ้า, ไวนิล, ฯลฯ
- วัสดุแผ่นต่างๆ โฮอิมแพค, ไม้, กระจก, พลาสติก, พลาสติกลูกฟูก(ที่ผ่านการทดสอบแล้ว)



รูปที่ 2.5 งานพิมพ์อิงค์เจ็ท หมึกยูวี

2.1.4 งานพิมพ์ผ้า (Digital textile)

งานพิมพ์ผ้า ใช้สำหรับงาน โฆษณาภายในและภายนอกอาคารหรืองานตกแต่งต่างๆ มีความละเอียดน้อยกว่า เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ท อินคอร์ท อายูการ ใช้งานของงานพิมพ์ผ้าจะมีอายุการใช้งานขึ้นอยู่กับคุณภาพของแต่ละชนิด ปัจจุบันงานพิมพ์ผ้ากำลังเป็นที่นิยมในตลาดต่างประเทศ

วัสดุผ้าที่นำมาใช้พิมพ์นั้นมีหลายหลาย ต้องเป็นสำหรับพิมพ์อิงค์เจ็ทเท่านั้น ตัววัสดุจะมีการไค้ทหน้าเพื่อให้สีเกาะและทนความร้อน

งานป้ายผ้าที่ต่างประเทศเริ่มใช้งานป้ายที่ทำจากผ้ามานานแล้ว ไม่นิยมใช้ไวนิลเหมือนบ้านเรา ไวนิลนั้นเป็นขยะอันตรายย่อยสลายยาก ที่เมืองไทยก็เริ่มใช้งานผ้ามากขึ้นอย่างที่เราเห็นในโซว์

รุมให้ห้างใหญ่ แปรนตร์พวกนี้จะสร้างความแตกต่างกับร้านทั่วไป งานฝ้านั้นสามารถเพิ่มความหรูหราได้มากอีกด้วย



รูปที่ 2.6 งานพิมพ์ผ้า

2.2 ชนิดของหมึกพิมพ์

แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท

2.2.1 Liquid Inkjet

คือ หมึกพิมพ์ที่ใช้น้ำเป็นส่วนผสมหลัก สามารถแยกเป็น 3 ประเภทหมึกพิมพ์แบบ Dye ละลายได้ง่าย ภาพที่ปริ้นท์ออกมา "ไม่กันน้ำ" หมึกพิมพ์แบบ Pigment ปัจจุบันมีหลายบริษัทผู้ผลิตปริ้นท์เตอร์ได้ นำส่วนผสมของหมึก Dura Brite มาผสมเข้าไป ทำให้ งานที่ปริ้นท์มีความคงทน ไม่ละลายหายไป "กันน้ำ" ได้ เครื่องปริ้นท์เตอร์ ทั่วๆ ไปในท้องตลาดจะใช้ หมึกพิมพ์ชนิดนี้

2.2.2 Dye Sublimation

หมึกพิมพ์ชนิดนี้มีส่วนผสมพิเศษ จะมีลักษณะเป็นฟิล์มบางๆ เมื่อพิมพ์ประกอบไปด้วยแม่สี 3 สี CMY ส่วนสีดำเกิดจากการผสมของ 3 สี ต้นทุนของหมึกพิมพ์ประเภทนี้ แพง งานพิมพ์ที่ออกมาคมชัด กันน้ำ ให้ภาพที่ละเอียด และกว้าง เครื่องพิมพ์ที่ใช้หมึกพิมพ์ประเภทนี้ แพง เหมาะกับงานที่ต้องการความละเอียด ต้นแบบงานพิมพ์ที่ไม่เพี้ยนสี งานพิมพ์ภาพ ชนิดของน้ำหมึก : ที่จะใช้กับปริ้นเตอร์ ดิจิตัล

2.2.3 Dye-based

คือ น้ำหมึกที่ใช้ในงานพิมพ์ทั่วไป มีส่วนผสมของน้ำเป็นหลัก ดูแลรักษาง่าย ปัจจุบันน้ำหมึกชนิดนี้ได้มีวิวัฒนาการดีขึ้นมาก เสถียรขึ้น ใช้งานได้มีคุณภาพขึ้น

2.2.4 Pigment Ink

ซึ่ง มีคุณสมบัติกันน้ำ ทนแดด ทนความร้อน แต่ปัจจุบันน้ำหมึกประเภทนี้ ยังไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร เพราะมีอนุภาคของน้ำหมึกใหญ่ สีสันทันยังสู้หมึกพิมพ์แบบ Dye-based ไม่ได้ บุคคลที่ใช้น้ำหมึกพิมพ์งานประเภทนี้ได้แก่ งานโฆษณา งานออกแบบผลิตภัณฑ์



รูปที่ 2.7 ชนิดของหมึกพิมพ์

2.3 โครงสร้างของสายพานลำเลียง

สายพานลำเลียงมีส่วนประกอบหลักคือ



รูปที่ 2.8 ภาพส่วนประกอบสายพานลำเลียง

2.3.1 ขางผิวบน

ทำหน้าที่ รองรับวัสดุขนถ่าย และป้องกันการเสียหายของชั้นผ้าใบในการรับแรง และยังมีคุณสมบัติป้องกันแรงกระแทก ป้องกันการเจาะทะลุ ป้องกันน้ำมัน ป้องกันความร้อน ผิวของขางบนมีหลายชนิด สามารถเลือกให้ใช้งานตามความเหมาะสมของวัสดุที่ลำเลียง

2.3.2 ชั้นผ้าใบ ทำหน้าที่ เป็นแกนกลางในการรับแรงดึงของสายพานทั้งเส้น และช่วยในการกระจายแรงดึงของสายพาน ขณะลำเลียงวัสดุอีกด้วย

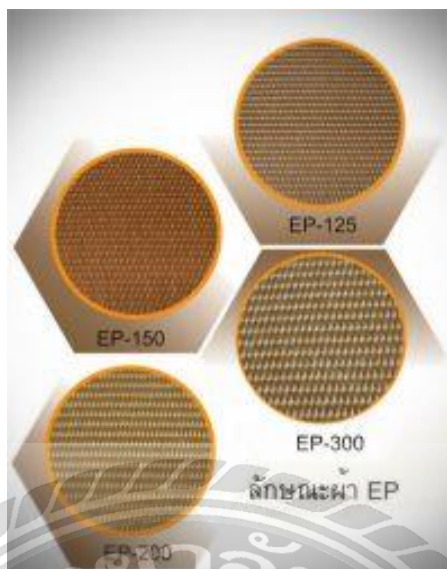
2.3.3 การเลือกชั้นผ้าของสายพานลำเลียง

ชั้นผ้าของสายพานลำเลียง ควรจะสามารถรับแรงทั้งหมด ที่เกิดกับสายพานได้ทั้งในขณะที่ได้รับ และบรรทุกน้ำหนักวัสดุ ชั้นผ้านี้ควรจะได้รับ การออกแบบให้มีสมรรถภาพการใช้งาน ดังนี้

- ความทนต่อแรงดึง โดยต้องอยู่ในระดับที่จะทนต่อแรงดึงสูงสุด ในขณะใช้งานได้
- การรับน้ำหนัก มีความแข็งแรงตามแนวขวาง เพื่อค้ำสายพานเมื่อบรรทุกอย่างเต็มที่

2.3.4 ผ้าโพลีเอสเตอร์/ไนลอน

ผ้า "อีพี" เป็นผ้าทอใยสังเคราะห์ ซึ่งใช้ใยโพลีเอสเตอร์เป็นด้ายยืน และใช้ใยโพลีเมอร์ (ไนลอน) เป็นด้ายพุ่งโดยมีลักษณะเฉพาะดังนี้



รูปที่ 2.9 ผ้าโพลีเอสเตอร์/ไนลอน

การยืดตัวน้อยเมื่อรับแรงดึง: ดังนั้นสายพาน "ผ้าอีพี" เมื่อใช้งานไปแล้ว จะมีการยืดตัวของผ้าอีพีน้อย ทำให้ใช้ระยะ Take Up สั้นลง จึงประหยัดทั้งพื้นที่และค่าใช้จ่าย ของโครงสร้างสายพานลำเลียงทั้งหมด และยังทำให้สายพานเมื่อเริ่มเคลื่อนที่ทำได้อย่างคล่องตัวขึ้น โดยเฉพาะในกรณีของช่วงสายพานที่ยาวๆ

ทนต่อความชื้นและน้ำได้ดี: สายพาน "ผ้าอีพี" จะลดความเสียหายที่เกิดจากความชื้นและน้ำซึ่งเป็นเหตุให้ความแข็งแรงของสายพานลดลง

2.3.5 การเลือกผิวยางชั้นนอกของสายพานลำเลียง

ผิวยางชั้นนอกของสายพานลำเลียงนั้น เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยปกป้องตัวชั้นผ้า ขนาดความหนาของผิวยางสายพาน กำหนดโดยรอบหมุนของสายพานและสภาพการบรรทุก รางของสายพาน ควรเลือกให้มีสมรรถภาพ ทนต่อการใช้งานโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ

2.3.6 คุณสมบัติยางผิวสายพานสำหรับงานลำเลียงทั่วไป

คุณสมบัติและการใช้งาน Grade M: เป็นสายพานทนแรงดึงสูง มีความต้านทานการสึกหรอ และการตัดเจาะขาดที่ดีมาก เหมาะสำหรับงานที่ต้องการรับแรงกระแทกสูง ใช้ลำเลียงวัสดุขนาดใหญ่ วัสดุแหลมคม และวัสดุผิวหยาบขรุขระ โดยใช้น้ำมัน ASTM Oil#1 ที่อุณหภูมิ 70°C ระยะเวลา 72 ชั่วโมง

2.3.7 คุณสมบัติและการใช้งาน

ทนน้ำมันหล่อลื่นปิโตรเลียม น้ำมันพืช และน้ำมันสัตว์ดีมาก ใช้ในงานลำเลียงเมล็ดพืช ธัญพืชที่มีน้ำมัน ถ่านหินที่สเปรย์น้ำมัน ชิ้นส่วน โลหะที่มีน้ำมัน เป็นต้น

2.3.8 คุณสมบัติยางผิวสายพานทนอุณหภูมิสูง

ผิวเกรด Grade	ค่าความต้านทาน แรงดึงขาดต่ำสุด		ค่าความยืดตัวต่ำสุด ณ จุดขาด (%)	อุณหภูมิ วัสดุลำเลียง (°C)	อุณหภูมิการใช้งาน สูงสุดของผิวสายพาน Max. Belt Temp. (°C)	ความหนา ผิวสายพาน Thickness (mm.)
	(N/mm ²)	(kgf/cm ²)				
	HR 100	15	150	350	150	100
HR 120	10	100	300	200	120	<not less than 5 mm.> ไม่ต่ำกว่า 5 มม.
HR 150	10	100	300	300	150	<not less than 5 mm.> ไม่ต่ำกว่า 5 มม.

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติยางผิวสายพานทนอุณหภูมิสูง

คุณสมบัติและการใช้งาน

HR 100: เหมาะสมกับการใช้งานลำเลียง ที่ผิวของสายพานมีอุณหภูมิไม่เกิน 100°C หรือ ลำเลียงวัสดุที่อุณหภูมิสูงไม่เกิน 150°C เช่น แร่เหล็ก ถ่านโค้ก หินปูน ฯลฯ

2.3.9 สายพานลำเลียงทนไฟ

การใช้งาน เมื่อมีการใช้สายพานในบริเวณที่เข้าถึงได้ยากนั้น การลดความเสี่ยงอันอาจจะเกิดไฟไหม้ขึ้น มีความสำคัญมาก ผิวสายพานได้รับการออกแบบ โดยอ้างอิงมาตรฐาน ISO340, DIN22103(K) และ JIS K 6324

2.3.10 ระดับความสึกกร่อนของวัสดุลำเลียง

สึกกร่อนน้อย Moderately Abrasive	สึกกร่อนพอควร Abrasive	สึกกร่อนมาก Highly Abrasive	สึกกร่อนมากที่สุด Extremely Abrasive
<ul style="list-style-type: none"> ปูนขาว : Lime ถ่านไม้ : Charcoal ธัญพืช : Cereals ท่อนซุง : Timber ฟืน : Firewood แป้งหิน : Talc หิน : Stone เกลือ : Salt 	<ul style="list-style-type: none"> ทราย : Sand บอแรกซ์ : Borax แร่ธาตุ : Mineral ถ่านหิน : Coal กรวด หินลูกรัง : Gravel ซีเมนต์ : Cement โดโลไมต์ : Dolomite ซีโกล : Slag 	<ul style="list-style-type: none"> ทรายคม : Sharp Sand แรอลูมิเนียม : Bauxite กรวดคม : Sharp Gravel หินปูน : Calcareous Stone อิฐแข็ง หินจากเตาหลอม : Clinker ถ่านกัมมันต์ : Coke หินโม : Crushed Rock ควอตซ์ : Quartz แร่ทองแดง : Copper Ore หินคม : Sharp Stone หินฟอสเฟต : Phosphate Rock เถ้า : Sinter ซิลต์ : Xyst 	<ul style="list-style-type: none"> หินบะซอลท์ : Basalt เศษแก้ว : Glass Fragment แควตซ์ : Cassiterite หินแกรนิต : Granite แร่เหล็ก : Iron Ore แร่แมงกานีส : Manganese Ore

ตารางที่ 2-2 ระดับความสึกกร่อนของวัสดุลำเลียง

ค่าความต้านทาน แรงดึงขาดของสายพาน Belt Tensile Strength (N/mm)	ค่าความต้านทาน สูงสุดขณะใช้งาน Max. Working Strength (N/mm)	เส้นผ่านศูนย์กลางต่ำสุดของหัวและลูกตาม Min. Diameter of Head and Tail Pulley (mm)					
		จำนวนชั้นผ้าใบ No. of Ply					
		2 ชั้น	3 ชั้น	4 ชั้น	5 ชั้น	6 ชั้น	7 ชั้น
200	20	200					
250	25	200					
315	31	300	350				
400	40	350	400	450			
500	50	350	400	450	600		
630	63	400	500	600	700	750	
800	80		600	700	750	800	850
1000	100		700	800	850	900	950
1250	125		800	900	1000	1050	1100
1600	160			950	1050	1150	1300
2000	200			1000	1100	1250	1300
2500	250				1200	1350	1650
3150	315				1350	1500	1750

ตารางที่ 2-3 ระดับความสึกกร่อนของวัสดุลำเลียง

2.4 กล้องลูกฟูก

กระดาษลูกฟูก คือ กระดาษที่ประกอบด้วยแผ่นปะหน้า 2 แผ่นและมีลอนกระดาษลูกฟูกอยู่ตรงกลาง ที่นิยมใช้กัน โดยทั่วไปจะมี 3 ประเภท คือ

2.4.1 กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (Single Face)

ประกอบไปด้วย กระดาษ แผ่นเรียบ 1 แผ่น ประกบกับลอนลูกฟูก 1 แผ่น นิยมใช้กันกระแทกสินค้า หรือ ปะกล่อง offset

ลอนมาตรฐาน : B, C, E



รูปที่ 2.10 กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น

2.4.2 กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Single wall)

ประกอบไปด้วย กระดาษแผ่นเรียบ 2 แผ่น ประกบกับ ลอนลูกฟูก 1 แผ่น โดยลอนลูกฟูก จะอยู่ตรงกลางระหว่าง กระดาษแผ่นเรียบทั้ง 2 แผ่น มักใช้กับสินค้าที่มีน้ำหนักปานกลาง หรือ ไม่เน้นความแข็งแรงมากนัก ลอนมาตรฐาน : B, C, E



รูปที่ 2.11 กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

2.4.3 กระจกลูกฟูก 5 ชั้น (Double wall) ประกอบไปด้วย กระจกลอนเรียบ 3 แผ่น ประกบกับ ลอนลูกฟูก 2 แผ่น โดยกระจกลอนลูกฟูกที่อยู่ติดกับผิวกล่องด้านนอกจะเป็นลอน B เพื่อ ประโยชน์ทางการพิมพ์ และ กระจกลอนลูกฟูกที่อยู่ด้านในจะเป็นลอน C เพื่อประโยชน์ทาง ด้านรับแรงกระแทก นิยมใช้สำหรับสินค้าที่ต้องการการป้องกันสูง หรือมีน้ำหนักมาก
 ลอนมาตรฐาน : BC (ลอน B จะอยู่ด้านนอก ส่วนลอน C จะอยู่ด้านใน)



รูปที่ 2.12 กระจกลูกฟูก 5 ชั้น

2.4.4 การทดสอบกระจกลูกฟูก

2.4.5 น้ำหนักมาตรฐาน (Basis weight) น้ำหนักมาตรฐาน หมายถึง น้ำหนักกระดาษต่อพื้นที่ ซึ่งมีหน่วยเป็น กรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร หรือ ปอนด์ต่อพื้นที่ 1,000 ตารางฟุต น้ำหนักมาตรฐานมีความสัมพันธ์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพของกระดาษ โดยเฉพาะความแข็งแรงของกระดาษจะพบว่า กระจกลูกฟูกประเภทจะต้องมีข้อกำหนดเกี่ยวข้องกับมาตรฐานถึงแม้ว่าคุณสมบัตินี้ไม่ได้เป็น คุณสมบัติที่จะนำไปใช้ความสัมพันธ์งาน โดยตรง แต่ก็มีกับคุณสมบัติอื่นๆ เป็นอย่างมากกระดาษ ชนิดเดียวกันความแข็งแรงของกระดาษจะเพิ่มขึ้น เมื่อน้ำหนักมาตรฐานเพิ่มขึ้นจึงใช้ในการแบ่งชั้น คุณภาพของกระดาษหรือเกรดกระดาษการเลือกใช้กระดาษนั้นมักเปรียบเทียบกับคุณสมบัติที่ ต้องการโดยใช้ระดับมาตรฐานเดียวกันเป็นเกณฑ์ตัดสินเสมอ

ความสม่ำเสมอของน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษตลอดแผ่น มีความสำคัญในกระบวนการผลิตเพื่อใช้งานเป็นอย่างมากตัวอย่างเช่น น้ำหนักมาตรฐานที่คลาดเคลื่อนทำให้ความสม่ำเสมอของ ผิวไม่เท่ากันจะทำให้การพิมพ์บนผิวกระดาษคลาดเคลื่อน ไปด้วย น้ำหนักมาตรฐานจะมีผลต่อ ต้นทุนการผลิต กระดาษที่มีน้ำหนักมากความยาวในม้วนก็จะลดลงทำให้ได้ ผลลัพธ์ที่สำเร็จรูป น้อยลงเนื่องจากการใช้งานกระดาษนั้นจะใช้พื้นที่เป็นหลัก ในขณะที่ราคาซื้อขายของกระดาษคิด เป็นราคาต่อน้ำหนักกระดาษ ดังนั้นผู้ใช้จึงนิยมสั่งกระดาษที่มีน้ำหนักเบาที่สุด แต่ยังคงให้

คุณสมบัติตามประสงค์โดยทั่วไปจะกำหนดให้น้ำหนักมาตรฐานยังมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ร้อยละ +5

นอกจากนี้แล้วน้ำหนักมาตรฐานยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณความชื้นในกระดาษอีกด้วย เครื่องมือที่ใช้ทดสอบคือ Analytical balance มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ ISO 536 (กระดาษเหนียว) , ASTM D 646 ,TAPPI T410. ISO3039 (กระดาษลูกฟูก)



รูปที่ 2.13 การทดสอบชั่งน้ำหนักกระดาษลูกฟูก



รูปที่ 2.14 การทดสอบชั่งน้ำหนักกระดาษลูกฟูก

2.4.6 การดูดซึมน้ำ (Moisture content)

การดูดซึมน้ำ หมายถึง ความสามารถในการดูดซึมน้ำของกระดาษในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ภายในระยะเวลาที่กำหนด มีหน่วยเป็น กรัมต่อตารางเมตร ใช้สำหรับทดสอบกับกระดาษเหนียว และแผ่นลูกฟูก ค่านี้จะบอกถึงของเหลวที่ใช้กับกระดาษ เช่น น้ำกาวเหลว, หมึกพิมพ์ จะซึมเข้าไป ในเนื้อกระดาษได้มากน้อยเพียงไร เป็นต้นตลอดจน มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกระดาษ ในกรณีที่เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก ถ้ามีค่าการดูดซึมน้ำมาก ย่อมมีผลต่อค่าแข็งแรงของกล่องลดลง จึงไม่ควรนำกล่องนี้ไปบรรจุผลิตภัณฑ์ ประเภท อาหารแช่แข็ง ผัก ผลไม้ ควรเลือกใช้กล่องที่มีการ เคลือบไขที่ผิวของกล่องแทน

วิธีทดสอบเรียกว่า "คอบบ์ เทส" (Cobbs Test) เครื่องมือที่ให้ทดสอบคือ Cobbs sizing tester มาตรฐานที่ใช้ทดสอบได้แก่ ISO 535, ASTM D 2045, TAPPI T 411

สำหรับการดูดซึมน้ำของกระดาษทำลูกฟูก หมายถึง เวลาที่กระดาษดูดซึมน้ำปริมาณ 0.05 ลูกบาศก์เซนติเมตร ได้หมดมีหน่วย เป็น วินาทีต่อน้ำ 0.05 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค่านี้จะบอกถึง ความสามารถในการดูดซึมน้ำของกระดาษทำลูกฟูก อุปกรณ์ที่ใช้คือ บุเรต และนาฬิกาจับเวลา วิธีการทดสอบใช้มาตรฐาน มอก. 321 ซึ่งกำหนดให้กระดาษลูกฟูกมีค่าการดูดซึมน้ำอยู่ในช่วง 30 - 200 วินาทีต่อน้ำ 0.05 ลูกบาศก์เซนติเมตร



รูปที่ 2.15 การทดสอบการดูดซึมน้ำของกระดาษลูกฟูก

2.4.7 ความต้านทานแรงกดวงแหวน (Ring crush resistance)

ความต้านทานแรงกดวงแหวน หมายถึง ความสามารถของกระดาษความยาวคงที่ นำมา โกงงอเป็นวงแหวน เพื่อที่จะต้านแรงกด ในแนวระนาบเดียวกับกระดาษ จนขอบกระดาษหักพับ มี หน่วยเป็น นิวตัน (N) หรือ กิโลกรัมแรง (kgf) ค่าความต้านทานแรงกดวงแหวน ของกระดาษในแนว ขวางเครื่อง จะมีความสัมพันธ์กับความต้านแรงกด หรือความแข็งแรงในการเรียงซ้อนของกล่อง

กระดาษหรือถั้วกระดาษ นอกจากนี้แล้วค่าความต้านแรงกดวงแหวนยังสัมพันธ์กับแนวความต้านแรงกดแนวตั้งของแผ่นกระดาษลูกฟูกสามารถใช้ค่าความต้านแรงกดวงแหวนนี้ในการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในสายการผลิต

ค่าความต้านทานแรงกดวงแหวนของกระดาษทำผิวกล่องและกระดาษทำลูกฟูกสามารถนำมาคำนวณหาความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกได้ เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องกด (Crush tester) และที่จับขึ้นทดสอบ (ring crush holder) มาตรฐานที่ใช้ ได้แก่ TAPPI T 818 , มอก. 321



รูปที่ 2.16 การทดสอบการต้านทานแรงกดวงแหวนของกระดาษลูกฟูก



รูปที่ 2.17 การทดสอบการต้านทานแรงกดวงแหวนของกระดาษลูกฟูก

2.4.8 ความต้านทานแรงกดในแนวตั้ง (Edge-wise crush resistance)

ความต้านทานแรงกดในแนวตั้ง หมายถึง ความสามารถของแผ่นกระดาษลูกฟูกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่จะต้านแรงกดเมื่อกระทำในทิศทางเดียวกับแนวตั้งของลูกฟูกจนกระทั่งแผ่นลูกฟูกหักหรือยุบตัวลง มีหน่วยเป็น กิโลนิวตันต่อเมตร การทดสอบนี้มีความสำคัญต่อแผ่นกระดาษลูกฟูกมาก เพราะเป็นค่าที่บอกถึงความแข็งแรงของแผ่นกระดาษลูกฟูก ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับความแข็งแรงในการเรียงซ้อนของกล่องกระดาษลูกฟูกหรือค่าการรับแรงกดของกล่องนั่นเอง ค่าความต้านแรงกดในแนวตั้งสามารถนำมาคำนวณหาความต้านแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกได้

ในกรณีของแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ความสูงของลอนลูกฟูกจะมีผลต่อค่าความต้านแรงกดในแนวตั้ง นั่นคือ ความสูงของลอนลูกฟูกมากก็ย่อมมีค่าความต้านแรงกดในแนวตั้งมากตามไปด้วย ซึ่งการเปรียบเทียบกันนี้จะต้องทดสอบที่สภาวะเดียวกันและใช้ องค์ประกอบของกระดาษที่ใช้ทำแผ่นกระดาษลูกฟูกเหมือนกัน เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องกด (Crush tester) มาตรฐานที่ใช้ทดสอบได้แก่ ISO 3037 , TAPPI T 811 , TAPPI T 823 , JIS-0410



รูปที่ 2.18 การทดสอบการต้านทานแรงกดแนวตั้งของกระดาษลูกฟูก



รูปที่ 2.19 การทดสอบการต้านทานแรงกดแนวตั้งของกระดาษลูกฟูก

2.4.9 ความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength)

ความต้านทานแรงดันทะลุ หมายถึง ความสามารถของกระดาษหรือแผ่นกระดาษลูกฟูกที่จะต้านแรงดันที่กระทำบนแผ่นทดสอบด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนทำให้แผ่นทดสอบนั้นขาดภายใต้สภาวะที่กำหนด มีหน่วยเป็น กิโลปาสกาล(kpa) หรือกิโลกรัมแรงต่อ ตารางเซนติเมตร (kgf/cm²) โดยทั่วไปแล้วค่าความต้านแรงดันทะลุจะขึ้นอยู่กับ ชนิด สัดส่วน การเตรียมเส้นใยและ ปริมาณเส้นใยรวมทั้งสารแต่งเติมในแผ่นกระดาษ

การทดสอบความต้านแรงดันทะลุของกระดาษเหนียว (paperboard) เป็นการทดสอบเพื่อควบคุมสำหรับการผลิตกล่องสำหรับแผ่น กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ไม่เหมาะกับการทดสอบค่าความต้านแรงดันทะลุ ส่วนการทดสอบความต้านแรงดันทะลุของแผ่นกระดาษลูก 2 ชั้นค่าที่ได้จะมีความ

แม่นยำไม่แน่นอนเนื่องจากการทดสอบค่าความต้านแรงดันทะเลของแผ่นกระดาษลูกฟูก หลาย
ชั้นดังนั้นจึงมีการทดสอบทั้งสองด้านของแผ่นกระดาษลูกฟูก

คุณสมบัตินี้มีความสัมพันธ์กับความต้านแรงดึงขาดและความต้านแรงทึงขาดและจะขึ้นอยู่กับ
ถึงความเหนียว หรือคุณภาพของกระดาษที่ใช้ทำผิวกล่องและสัมพันธ์โดยตรงกับการใช้งานของ
กระดาษห่อสินค้า กระดาษทำถุง และกระดาษทำกล่อง โดยเฉพาะในกรณีที่ใช้ในงานในลักษณะ
เดียวกับการทดสอบ ใน มอก. 550 จะใช้ความต้านทานแรงดันทะเลของแผ่นกระดาษลูกฟูกในการ
กำหนดขนาดของกล่องและน้ำหนักบรรจุ และเป็นข้อกำหนดสำคัญประการหนึ่งของภาชนะบรรจุ
เพื่อการขนส่งในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยภาชนะนั้นจะต้องมีค่าความต้านแรงดันทะเลให้ได้
ตามที่กำหนดใน Rule 41, U.S. Uniform (Railroads) Freight Classification

นอกจากนี้ความต้านทานแรงดันทะเลเป็นคุณสมบัติที่สำคัญสำหรับสินค้าที่ทำให้เกิดแรง
ดันภายในออกมามากกว่ากล่องเป็นบริเวณพื้นที่เล็กๆ เช่น สินค้าที่มีลักษณะดันภายในออกม
มากกว่ากล่องเป็นบริเวณพื้นที่เล็กๆ เช่น สินค้าที่มีลักษณะเป็นก้อน แห้งหรือกระป๋อง เป็นต้น มี
ความจำเป็นต้องใช้แผ่นกระดาษลูกฟูกที่มีค่าความต้านแรงดันทะเลสูงๆ เนื่องจากมีการกระทบ
ระหว่างสินค้ากับกล่องบรรจุซึ่งจะบ่งบอกถึงความสามารถในการรองรับน้ำหนักบรรจุของสินค้าที่
ถ่วงลงบนผนังด้านล่างของกล่องเมื่อมีการลำเลียงขนส่งเครื่องมือที่ใช้คือ Mullen tester มาตรฐานที่
ใช้ทดสอบได้แก่ ISO 2758 (กระดาษเหนียว) ISO 2759 (แผ่นกระดาษลูกฟูก) ASTM D 774 ,
TAPPI T 403 (กระดาษเหนียว) TAPPI T 810 (แผ่นกระดาษลูกฟูก) , BS 3137 , มอก 550



รูปที่ 2.20 การทดสอบการความต้านทานแรงดันทะเล

2.4.10 ความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก (Compression strength)

ความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก หมายถึง ความสามารถของกระดาษลูกฟูก ในการต้านแรงกดที่กระทำบนกล่องจนกระดาษลูกฟูกนั้นเสียรูปหรือรับแรงกดต่อไปอีกไม่ได้ มี หน่วยเป็น นิวตัน (N) หรือกิโลกรัมแรง (kgf) วิธีการทดสอบนี้ ใช้สำหรับทดสอบกล่องกล่อง กระดาษลูกฟูกด้วยอัตราความเร็วอย่างสม่ำเสมอกระดาษลูกฟูกเปล่าและกล่องกระดาษลูกฟูกที่ บรรจุสินค้า

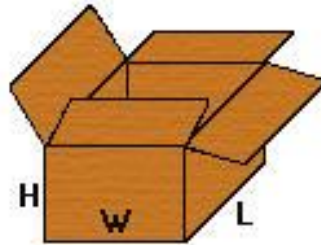
ค่าความต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกนำมาใช้คำนวณหาจำนวนชั้นในการเรียง ซ้อนจริงของกล่องที่บรรจุสินค้า ถึงแม้ว่าการทดสอบนี้จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความแข็งแรง ของกล่องกระดาษลูกฟูกเมื่อเรียงซ้อนก็ตาม แต่ค่าที่ได้ก็ไม่ ได้บ่งบอกถึงน้ำหนักที่สามารถใช้ในการ เรียงซ้อนตัวจริงๆ เพราะในทางปฏิบัติจำเป็นต้องมีตัวคูณเพื่อความปลอดภัย (Safety factor) มา เกี่ยวข้อง ซึ่งได้มีการหาค่าความต้านทานแรงกดของกล่องที่อาจลดลง ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ที่จะมี ผลต่อค่าความ ต้านทานแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก อันได้แก่ ปริมาณความชื้นในอากาศระยะเวลา ในการเก็บ รูปแบบในการเรียงซ้อนกล่อง จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้าย ลักษณะของการขนถ่าย เป็นต้น อย่างไรก็ตามก็ดีคุณสมบัตินี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบและกำหนดคุณภาพของ กล่องกระดาษลูกฟูกให้เหมาะสมกับสินค้า เครื่องมือที่ใช้คือ Compression tester มาตรฐานที่ใช้ ทดสอบได้แก่ ASTM D 642 ,ISO 2872 , TAPPI T 804



รูปที่ 2.21 การทดสอบความต้านทานแรงกด

2.4.11 ประเภทของกล่องลูกฟูก

1) กล่องธรรมดา, กล่องฝาชน – RSC (Regular Slotted Container)



รูปที่ 2.22 กล่องธรรมดาหรือกล่องฝาชน

ลักษณะ : เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม เปิดใส่ด้านบนและด้านล่างฝาด้านบนและด้านล่างชนกันสนิท

การใช้งาน : ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั่วไป มีความแข็งแรงพอประมาณ

ตัวอย่าง : กล่องคอมพิวเตอร์ , กล่องเครื่องใช้ไฟฟ้า

2) กล่องฝาเกย – OSC (Overlap Slotted Container)



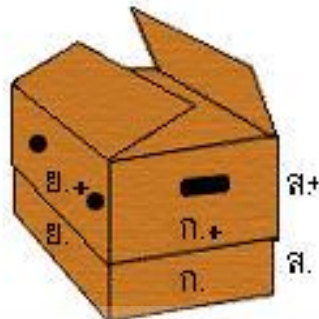
รูปที่ 2.23 กล่องฝาเกย

ลักษณะ : เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม เปิดได้ด้านบนและด้านล่าง ฝาด้านบนและด้านล่างมีลักษณะเกยกัน

การใช้งาน : ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ทั่วไป มีความแข็งแรง มากสามารถป้องกันการสูญหายของสินค้า ที่ถูกบรรจุได้

ตัวอย่าง : กล่องเฟอร์นิเจอร์

3) กล่องผลไม้ – FTHS (Full Telescope Half Slotted)



รูปที่ 2.24 กล่องผลไม้

ลักษณะ : เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม สามารถเปิดได้โดยแยกกล่อง ที่สวมกันอยู่ หรือเปิดจากฝาด้านบน และด้านล่าง โดยใช้ลักษณะของกล่อง FTD กับ RSC มาผสมกัน มี 2 ชั้น แต่ละชั้นสามารถเปิด ด้านบน และด้านล่างได้ โดยมีฝาแบบฝาชน

การใช้งาน : ประกอบตัวกล่องได้ง่าย

ตัวอย่าง : กล่องผลไม้

4) กล่องฝาครอบ – FTD (Full Telescope Design Style Box)



รูปที่ 2.25 กล่องฝาครอบ

ลักษณะ : เป็นกล่อง 4 เหลี่ยม เปิดโดยยกกล่องที่สวมกันอยู่ 2 กล่อง เปิดด้านล่าง 1 กล่อง และ เปิด ด้านบนอีก 1 กล่อง สามารถครอบกันได้สนิท

การใช้งาน : ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ แสดงสินค้าให้เห็นได้ชัดเจน ในขณะที่เปิดกล่อง หรือต้องการระบายอากาศ

ตัวอย่าง : กล่องเสื้อผ้า, กล่องใส่ดอกไม้

5) กล่องไคคัท (Die-Cut)



รูปที่ 2.26 กล่องไคคัท

ลักษณะ : ขึ้นอยู่กับความต้องการ และลักษณะของสินค้า มีความแข็งแรง สวยงาม สามารถทำตามรูปร่าง ของสินค้าได้

การใช้งาน : รูปแบบที่สวยงาม สามารถออกแบบใช้งานได้ตามประสงค์

ตัวอย่าง : ใส่ผลไม้ ของเล่น หรือชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

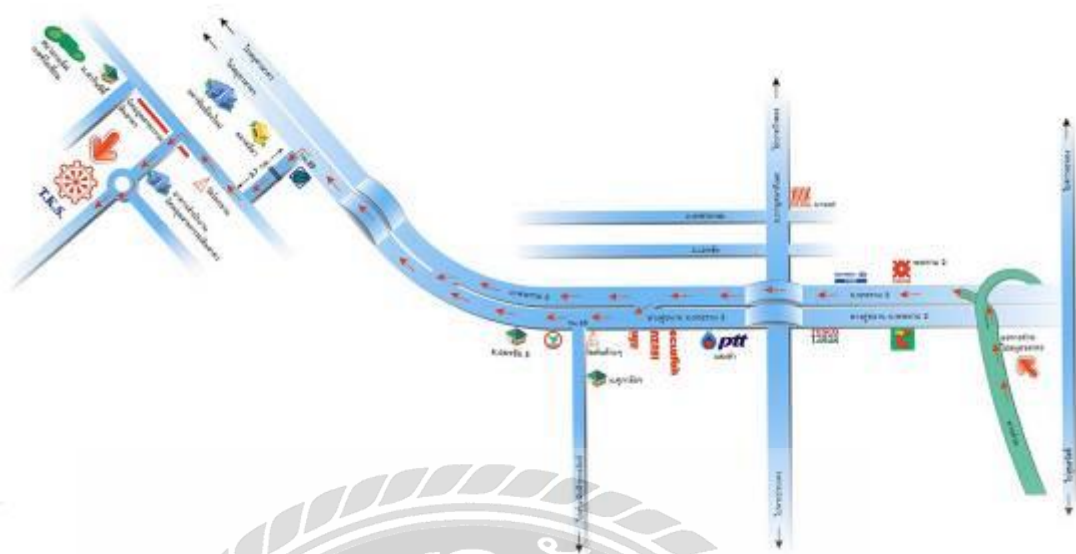
บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) และบริษัทย่อย บริษัท ที.เค.เอส.สยามเพรส
แมนเนจเม้นท์ จำกัด เลขที่ 30/88 หมู่ที่ 1 ตำบลโคกขาม อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร
74000 โทรศัพท์ : 0-2784-5888 โทรสาร : 0-2784-5858 เว็บไซต์ : www.tks.co.th



รูปที่ 3.1 ตราสัญลักษณ์ (Logo) : บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 3.2 สถานที่ บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 3.3 แผนที่ บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลผลิตจากการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ที.เค.เอส. เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ให้บริการงานพิมพ์ระบบออฟเซ็ท ทั้งแบบ ป้อนม้วน และแบบป้อนแผ่น การพิมพ์ในระบบดิจิทัล ฟูลคัลเลอร์ (พิมพ์ 4 สี) และพิมพ์ ขาว-ดำ นอกจากนี้ ยังให้บริการงานบริหารคลังแบบพิมพ์และจัดส่งให้องค์กรขนาดใหญ่ เป็นการ ให้บริการงานพิมพ์ที่ครบวงจร

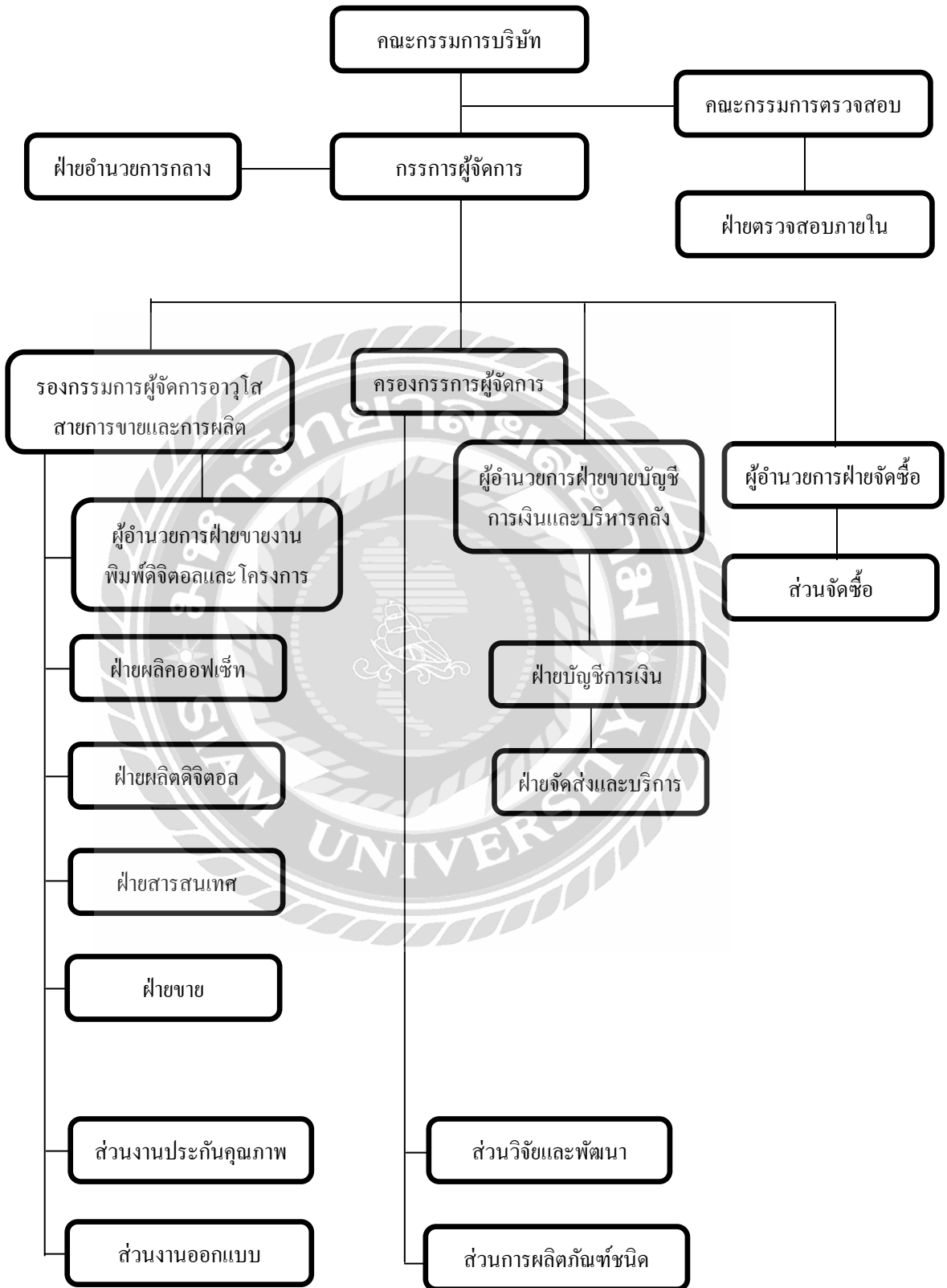


รูปที่ 3.4 ตัวอย่างงาน บริษัท ที.เค.เอส.เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

3.2.1 ประวัติและความเป็นมา

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท ที.เค.เอส. เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) “บริษัทฯ” เริ่มก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2497 โดย คุณเกรียง และคุณสุชาดา มงคลสุธี ในนาม “แต่ เกียง แซ่” ด้วยทุนจดทะเบียน 100,000 บาท ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องเขียน เครื่องใช้สำนักงาน และผลิตภัณฑ์ประเภทกระดาษ ต่อมาในปี พ.ศ. 2529 ภายใต้การบริหารของ คุณสุพันธุ์ มงคลสุธี ได้เปลี่ยนแปลงธุรกิจมาเป็นผู้ผลิตกระดาษต่อเนื่องคอมพิวเตอร์ กระดาษถ่ายเอกสาร กระดาษโรเนียว ในปี พ.ศ. 2547 บริษัทฯลงทุนในบริษัท สยามเพรส แมเนจเม้นท์ จำกัด ซึ่งดำเนินธุรกิจสิ่งพิมพ์เช่นเดียวกับบริษัทฯ โดยถือหุ้นใหญ่ในสัดส่วนร้อยละ 85% ของทุนจดทะเบียน 60 ล้านบาท และเข้าถือหุ้นร้อยละ 100% ในต้นปี พ.ศ. 2548 เพื่อให้ธุรกิจสิ่งพิมพ์ของบริษัทฯ ครบวงจร ตั้งแต่การพิมพ์ในระบบออฟเซ็ท แบบต่อเนื่องและแบบแผ่น การพิมพ์ในระบบดิจิทัลแบบสีและขาวดำ รวมถึงการบริหารแบบการพิมพ์ให้กับลูกค้าองค์กรขนาดใหญ่ ปัจจุบัน บริษัท สยามเพรส แมเนจเม้นท์ จำกัด ได้เปลี่ยนชื่อเป็น บริษัท ที.เค.เอส. สยามเพรส แมเนจเม้นท์ จำกัด “บริษัทย่อย” โดยมีทุนจดทะเบียน 300 ล้านบาท นอกจากธุรกิจสิ่งพิมพ์ที่บริษัทฯ ดำเนินการอยู่นั้น บริษัทฯ ได้มีขยายธุรกิจด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ โดยในปี พ.ศ. 2531 บริษัทฯ ได้จัดตั้งบริษัทย่อย บริษัท คอมเพ็ค (ประเทศไทย) จำกัด ด้วยทุนจดทะเบียน 1.0 ล้านบาท เพื่อประกอบธุรกิจนำเข้าและจัดจำหน่ายอุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ และระบบสารสนเทศ ปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อเป็น บริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) โดยมีทุนจดทะเบียน 800 ล้านบาท โดยมีผู้ถือหุ้นหลัก บริษัท ที.เค.เอส. เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ในสัดส่วน 38.51% และกลุ่มบริษัท ซินเน็ค ประเทศไทยได้หวัน (King's Eye Investment Ltd.) ในสัดส่วน 34.99% ปัจจุบัน บริษัท ซินเน็ค (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) “ซินเน็ค” มีสถานะเป็นบริษัทร่วม

3.3 รูปแบบการจัดองค์กร และการบริหารขององค์กร



3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ลักษณะงานที่ได้ฝึกปฏิบัติงานใน บริษัท ที.เค.เอส.สยามเพรส แมเนจเม้น จำกัด โดยลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายเป็นการให้วิเคราะห์ออกแบบเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์กล่องโดยตรง โดยใช้เครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทในการพิมพ์ เนื่องจากแต่ก่อนต้องทำการพิมพ์ข้อมูลลงบนกระดาษหรือสติ๊กเกอร์ และนำมาติดเป็นป้ายบ่งชี้ข้างกล่อง และต้องใช้พนักงานทากาวเพื่อติดข้างกล่อง จึงมีแนวคิดในการสร้างเครื่องพิมพ์ลงบนกล่องโดยตรง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดต้นทุนลดเวลาในการทำงาน

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

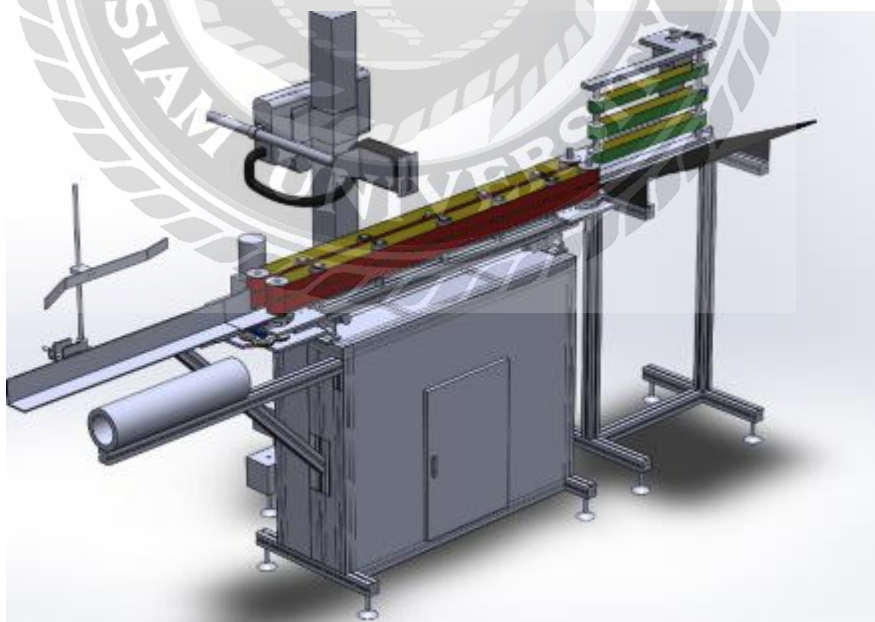
ชื่อ สกุล	นายกฤษณะ พุ่มโพธิ์
ตำแหน่ง	พนักงานช่างพิมพ์อาวุโส
แผนก	พิมพ์ซีท

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 1 มิถุนายน 2560 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2560

3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

3.7.1 ทำการออกแบบเครื่องพิมพ์ด้วยโปรแกรม



รูปที่ 3.5 ทำการออกแบบเครื่องพิมพ์

3.7.2 ทำการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการประกอบชุดสายพานลำเลียงกล่อง



รูปที่ 3.6 ชุดสายพานลำเลียง



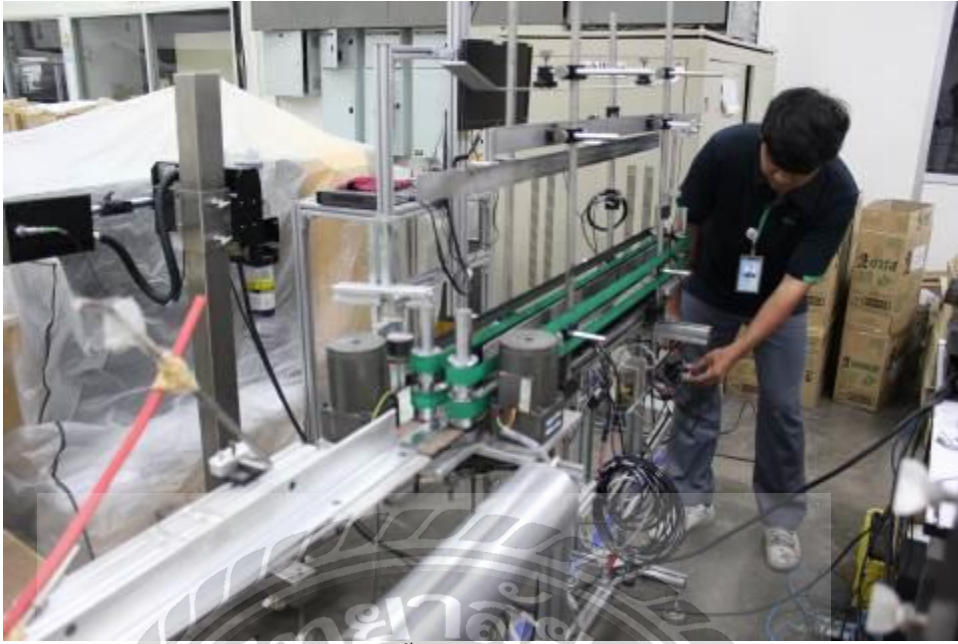
รูปที่ 3.7 เตรียมอุปกรณ์เพื่อขึ้นโครง



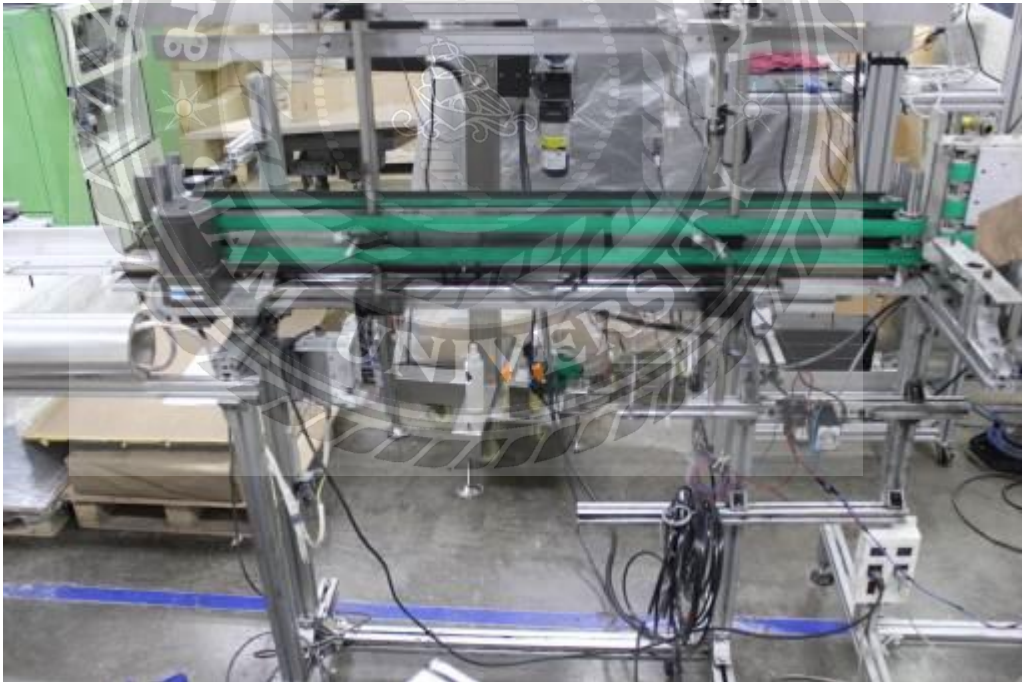
รูปที่ 3.8 ทำการต่อสายพานชุดลำเลียง



รูปที่ 3.9 ติดตั้งมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพาน



รูปที่ 3.10 ปรับตั้งชุดสายพานลำเลียงให้มั่นคง



รูปที่ 3.11 ชุดสายพานลำเลียง



รูปที่ 3.12 ชุดควบคุมการป้อนกล่อง



รูปที่ 3.13 ประกอบชุดป้อนกล่องเข้ากับชุดสายพานลำเลียง



รูปที่ 3.14 ต่อแผงควบคุม



รูปที่ 3.15 ติดตั้งหัวพิมพ์ฟังก์ชัน



รูปที่ 3.16 ปรับความสูงของหัวอิงค์เจ็ทให้ได้ระดับที่เหมาะสม

3.7.3 ตารางระยะเวลาการทำงาน

งานที่ทำ	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม			
	สัปดาห์				สัปดาห์				สัปดาห์			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
วิเคราะห์และออกแบบ	←→											
จัดหาวัสดุอุปกรณ์				←→								
ทำการประกอบอุปกรณ์						←→						
ทดลองและปรับปรุง									←→			

ตารางที่ 3.1 ตารางระยะเวลาการทำงาน

3.8 อุปกรณ์

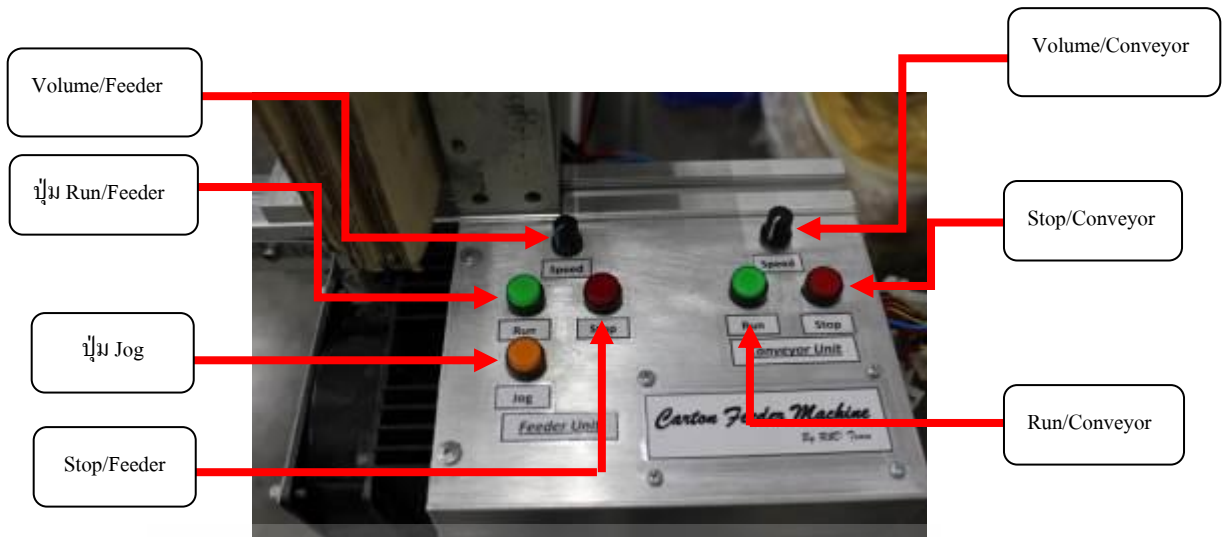
- 3.8.1 ชุดสายพานคอนเวเยอร์
- 3.8.2 เหล็กถ่วงนิยมนิโพรไฟล์
- 3.8.3 มอเตอร์ตัวขับเคลื่อนสายพาน
- 3.8.4 หัวพิมพ์ฟังก์ชันแบบต่อเนื่อง
- 3.8.5 ชุดควบคุมสายพานลำเลียง

3.9 คู่มือการใช้งาน

1. ทำการเสียบปลั๊ก 220 VAC พร้อมทั้งเปิดเครื่องที่สวิทช์ปิด-เปิด บริเวณด้านล่างของชุด Feeder
2. ทำการใส่กล่องที่ต้องการพิมพ์
3. ทำการกดปุ่ม Run/Conveyor ที่แผงควบคุม (เมื่อต้องการยกเลิกการใช้งานให้กดปุ่ม Stop/Conveyor และปรับความเร็วที่ Volume/Conveyor) ส่วนปุ่ม jog ทำหน้าที่ใช้ปรับตั้งความเร็วสายพาน Feeder ใช้ควบคู่กับ Volume/conveyor
4. ทำการกดปุ่ม Run/Feeder ที่แผงควบคุม เมื่อพร้อมที่จะทำการพิมพ์ (เมื่อต้องการยกเลิกการใช้งานให้กดปุ่ม Stop/Feeder และปรับความเร็วที่ Volume/Feeder)



รูปที่ 3.17 ตำแหน่งของเครื่องพิมพ์



รูปที่ 3.18 รายละเอียดแผงควบคุม



บทที่ 4

ขั้นตอนการทดสอบ

4.1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่อง

1. ทำการ โหลด ไฟล์งานเข้าเครื่องเป็น ไฟล์งาน PDF และนำกล่องใส่เข้าช่องป้อนเพื่อที่จะทำการ พิมพ์



รูปที่ 4.1 ปลั๊กกล่องเข้าช่องไฟคลำเตียง

2. ทำการกดปุ่ม Power และปุ่ม Run/Feeder + Run/Conveyer บนแผงควบคุมให้เครื่องพร้อมทำงาน



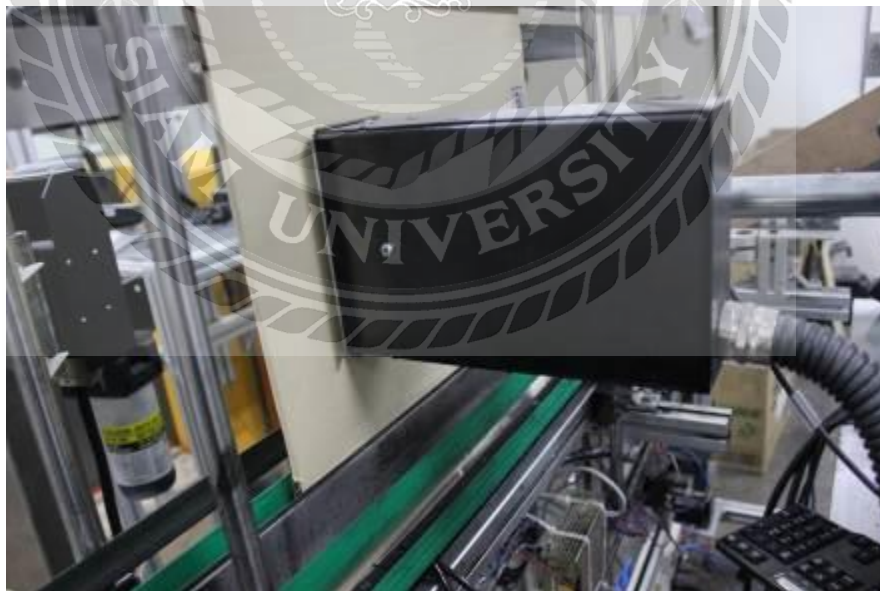
รูปที่ 4.2 กดปุ่มให้เครื่องทำงาน

3.สายพานจะทำการลำเลียงกล่องไปที่ตำแหน่งหัวพิมพ์อิงค์เจ็ท



รูปที่ 4.3 กล่องวิ่งเข้าเครื่อง

4.เมื่อกกล่องวิ่งผ่านหัวพิมพ์อิงค์เจ็ทจะทำการพิมพ์ลงบนกล่องโดยตรง



รูปที่ 4.4 หัวอิงค์เจ็ททำการพิมพ์

5.จะได้งานพิมพ์ที่สำเร็จตามไฟล์



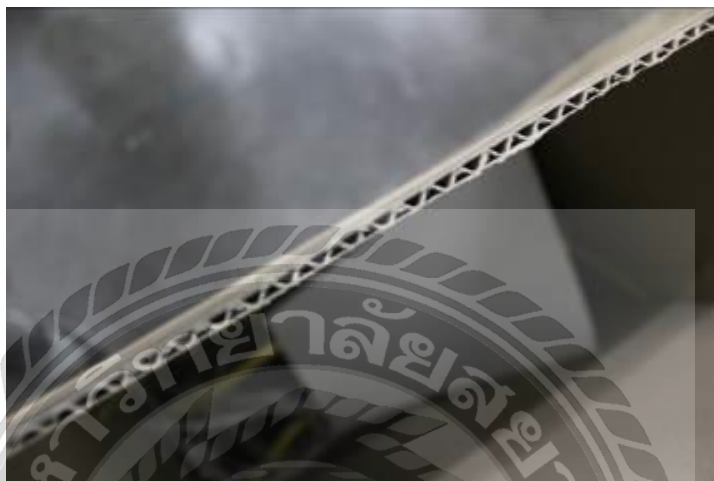
รูปที่ 4.5 กล่องที่พิมพ์สำเร็จ



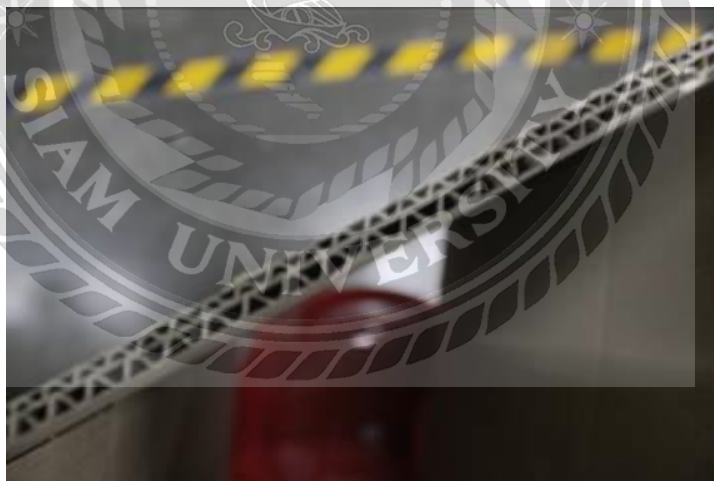
รูปที่ 4.6 กล่องที่พิมพ์สำเร็จ

4.2 ขั้นตอนการทดสอบ

ทำการทดสอบเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ททำการโยนไฟล์งานที่จะทำการพิมพ์เข้าสู่โปรแกรมของเครื่อง ทำการปล่อยกล่องพิมพ์งานที่มีขนาดความหนา 4 มิลลิเมตร และ 7 มิลลิเมตร เข้าสู่ช่องฟีดเดอร์ของเครื่องแล้วทำการวิเคราะห์ดูการทำงานของเครื่องพิมพ์กล่องระบบอิงค์เจ็ท



รูปที่ 4.7 กล่องลูกฟูกความหนา 4 มิลลิเมตร



รูปที่ 4.8 กล่องลูกฟูกความหนา 7 มิลลิเมตร

4.3 วิธีการทดสอบ

การทดสอบครั้งที่ 1 ทำการปล่อยกล่องที่มีความหนา 4 มิลลิเมตร ผลที่ได้กล่องติดตรงช่องฟีดเดอร์ทำให้ไม่สามารถผ่านเข้าไปยังตำแหน่งของหัวพิมพ์ได้ และได้ทำแก้ไขปรับตั้งความกว้างของช่องฟีดเดอร์ให้พอดีกับความหนาของกล่องแล้ว ผลที่ได้กล่องเคลื่อนที่ผ่านหัวพิมพ์ได้ดี แต่ตำแหน่งที่หัวพิมพ์ทำการพิมพ์ไม่ได้ตามความต้องการของตำแหน่งที่ตั้งไว้ และได้ทำแก้ไขปรับตั้งความสูงต่ำของตำแหน่งหัวพิมพ์ให้พอดีกับตำแหน่งของกล่องแล้ว ผลที่ได้กล่องเคลื่อนที่ผ่านหัวพิมพ์ได้ดี และหัวพิมพ์ทำการพิมพ์ได้ตามความต้องการของตำแหน่งที่ตั้งไว้

การทดสอบครั้งที่ 2 ทำการปล่อยกล่องที่มีความหนา 7 มิลลิเมตร ผลที่ได้กล่องติดตรงช่องฟีดเดอร์ทำให้ไม่สามารถผ่านเข้าไปยังตำแหน่งของหัวพิมพ์ได้ และได้ทำการแก้ไขปรับตั้งความกว้างของช่องฟีดเดอร์ให้พอดีกับความหนาของกล่องแล้ว ผลที่ได้กล่องเคลื่อนที่ผ่านหัวพิมพ์ได้ดี และตำแหน่งที่พิมพ์ก็ได้ตามความต้องการ กรณีที่ใช้งานได้ก็จะนำไปติดตั้งที่สถานประกอบการ และทดลองการใช้งานจริง

ผลการทดสอบเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบพิมพ์อิงค์เจ็ทครั้งที่ 1 เนื่องจากทางคณะผู้จัดทำไม่ได้ตั้งความกว้างของช่องฟีดเดอร์ไว้ที่ขนาดความหนาของกล่อง ทำให้กล่องติดไม่สามารถผ่านไป

ทำการแก้ไขปรับปรุงขนาดของช่องฟีดเดอร์ให้ได้ขนาดความกว้างพอดีกับขนาดความหนาของกล่อง ทำให้กล่องสามารถผ่านไป แต่ตำแหน่งหัวพิมพ์อยู่สูงกว่าตำแหน่งที่ต้องการ ทำให้การพิมพ์ไม่ตรงกับตำแหน่งตามที่ต้องการ



รูปที่ 4.9 การทดสอบครั้งที่ 1

ผลการทดสอบเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบพิมพ์อิงค์เจ็ทครั้งที่ 2 ทำการปล่อยกล่องที่มีความหนา 7 มิลลิเมตร ผลที่ได้กล่องติดตรงช่องฟีดเดอร์ เนื่องจากได้ตั้งช่องฟีดเดอร์ที่มีความหนาของกล่อง 4 มิลลิเมตรไว้ จึงต้องทำการปรับระยะความกว้างของช่องป้อนกล่องลูกฟูก ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนความหนาของกล่องที่จะมาทำการพิมพ์ สรุปผลการดำเนินงานของเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทจากแบบประเมินของสถานประกอบการว่าสามารถใช้งานได้จริง



รูปที่ 4.10 ช่องป้อนกล่องลูกฟูก



รูปที่ 4.11 ปรับแก้ไขช่องป้อนกล่องลูกฟูก

4.4 ผลการดำเนินงาน

เมื่อจัดทำเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทแล้วแล้ว ทางคณะผู้จัดทำได้นำกล่องที่มีความหนา 4 มิลลิเมตร และ 7 มิลลิเมตร มาทำการทดสอบทดสอบกับเครื่องพิมพ์อิงค์เจ็ทในสถานประกอบการ ผลการทดสอบเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทครั้งที่ 1 กล่องที่มีความหนา 4 มิลลิเมตร ไม่สามารถผ่านช่องฟีดเดอร์ได้และตำแหน่งของหัวพิมพ์ไม่อยู่ในระยะที่ต้องการพิมพ์ ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขปรับปรุงเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทให้สามารถฟีดเดอร์กล่องที่ขนาดความหนา 4 มิลลิเมตร ผ่าน ไปยังหัวพิมพ์และสามารถพิมพ์ในตำแหน่งที่ต้องการได้ เมื่อทำการแก้ไขปรับปรุงเครื่องแล้ว จึงเริ่มทำการทดสอบเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทครั้งที่ 2 ทำการปล่อยกล่องที่มีขนาดความหนา 7 มิลลิเมตร ผลปรากฏว่าไม่สามารถผ่านช่องฟีดเดอร์ได้ เนื่องจากทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนความหนาของกล่อง ต้องทำการปรับระยะของช่องฟีดเดอร์ทุกครั้ง ให้ได้ระยะความกว้างตามความต้องการของความหนาของกล่องที่นำมาใช้พิมพ์ จากนั้นคณะผู้จัดทำได้ให้สถานประกอบการประเมินผลการใช้งานของเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ท ว่าสามารถนำไปใช้งานได้จริง

บทที่ 5

สรุปผลและเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

ทางคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบพิมพ์อิงค์เจ็ท ใช้งานได้จริงในสถานประกอบการ และช่วยลดต้นทุนและขั้นตอนการทำงานของหน่วยงานได้จริง จากผลการดำเนินงานในการจัดทำเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบพิมพ์อิงค์เจ็ทสรุปได้ว่า ก่อนที่คณะผู้จัดทำจะจัดทำเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบพิมพ์อิงค์เจ็ทนี้ ทางหน่วยงานจะมีงานที่ต้องนำมาใส่กล่องเป็นจำนวนมากและจะต้องจัดทำป้ายเพื่อนำมาติดที่กล่องถูกๆ เป็นป้ายบอกข้อมูล และทางหน่วยงานจะต้องทำการพิมพ์ป้ายลงบนกระดาษหรือสติ๊กเกอร์และใช้พนักงานในการปฏิบัติงาน ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการติดป้ายบอกข้อมูลสลับกันได้ และต้องมีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัสดุมาทำการพิมพ์ ทำให้มีค่าใช้จ่ายให้แก่หน่วยงานเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้คิดโครงการเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบพิมพ์อิงค์เจ็ทขึ้น แล้วทำการทดลองพิมพ์กล่องครั้งแรกผลปรากฏว่ากล่องไม่สามารถผ่านช่องป้อนกล่องได้ และตำแหน่งพิมพ์ไม่ตรงตามที่ต้องการ จึงได้ทำการปรับตั้งระยะความกว้างของช่องป้อนกล่องและตำแหน่งหัวพิมพ์ และทำการทดสอบครั้งที่สองกล่องสามารถผ่านช่องป้อนกล่องได้และพิมพ์ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการ ผลสรุปในการจัดทำเครื่องนี้ออกแบบและประกอบสายพานเข้ากับเครื่องพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ท เพื่อทำการพิมพ์ลงบนกล่องอัตโนมัติ และสามารถนำไปใช้งานได้จริงนำไปพัฒนาต่อไปได้ และโครงการเครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบพิมพ์อิงค์เจ็ทนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

เครื่องพิมพ์กล่องด้วยระบบอิงค์เจ็ทกล่องที่นำมาทำการพิมพ์ที่ความหนา 4 มิลลิเมตร และ 7 มิลลิเมตร ไม่สามารถผ่านช่องลำเลียงได้ เนื่องจากช่องลำเลียงต้องทำการปรับตั้งทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนตามกล่องที่มีความหนาต่างกันมาทำการพิมพ์ และตำแหน่งของหัวพิมพ์ไม่อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ดังนั้นจึงต้องทำการปรับตั้งระยะความสูงต่ำของหัวพิมพ์ใหม่ ทำให้พิมพ์งานตรงตามตำแหน่งที่ต้องการได้

5.3 ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการพัฒนา

ลักษณะการป้อนยังป้อนได้ทีละ 1 กล่อง ถ้าทำการป้อนกล่องหลายใบติดต่อกัน จะทำให้กล่องเกิดการซ้อนกันทำให้ไม่สามารถทำการพิมพ์ได้ เห็นสมควรพัฒนาระบบป้อนกล่องให้เกิดความคล่องตัวมากขึ้น

บรรณานุกรม

รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ หาญสืบสาย. (2557). *เทคโนโลยีการพิมพ์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Prezi. (2558). *เทคโนโลยีการพิมพ์องค์เจ็ดเข้าถึงได้จาก*

https://prezi.com/vnqvi1_p2gli/inkjet/

บริษัท อินเตอร์ไฟเบอร์ คอนเทนเนอร์ จำกัด. (2559). *ความรู้กระดาษลูกฟูกเข้าถึงได้จาก*

<http://inter-group.co.th/blog/knowledge/>





ภาคผนวก ก.
ภาพการปฏิบัติงาน



รูปภาพเครื่องพิมพ์กล่่งด้วระบบอิงค์เจ็ท



รูปภาพ แผงควบคุม



รูปภาพการปฏิบัติงาน



รูปภาพการปฏิบัติงาน



รูปภาพการปฏิบัติงาน



รูปภาพการปฏิบัติงาน



รูปภาพการพิมพ์กล่อง



รูปภาพการแกะกล่องแบบเดิม



ภาคผนวก ข.

แบบประเมิน

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล	นายสิทธิชัย ทางสวย	
วันเดือนปีเกิด	13 มีนาคม 2538	
ภูมิลำเนา	73 ถนน หมู่ 8 ตำบล พันท้ายนรสิงห์ อำเภอ เมืองสมุทรสาคร จังหวัด สมุทรสาคร 74000	
ประวัติการศึกษา	ประถมศึกษา	โรงเรียนสหกรณ์กสิกรรมชายทะเล
	มัธยมศึกษา	โรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา
	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)
	ปริญญาตรี	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์) สถาบันวิศวกรรมการพิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล	นายอานนท์ สุวรรณศรี	
วันเดือนปีเกิด	4 ตุลาคม 2535	
ภูมิลำเนา	14 หมู่ 5 ตำบล บ้านด้าย อำเภอ แม่สาย จังหวัด เชียงราย 57220	
ประวัติการศึกษา	ประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนาอุปถัมภ์
	มัธยมศึกษา	โรงเรียนบ้านด้ายเทพกาญจนาอุปถัมภ์
	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)
	ปริญญาตรี	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์)
		สถาบันวิศวกรรมกราฟิก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล	นายปรัชญา ไชยพิมพ์
วันเดือนปีเกิด	6 สิงหาคม 2529
ภูมิลำเนา	55/1 หมู่ 5 ตำบล ทราชทอง อำเภอ ศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู
ประวัติการศึกษา	ประถมศึกษา โรงเรียนดอนข่า มัธยมศึกษา โรงเรียนตาลเรียงวิทยา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค) ปริญญาตรี อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์) สถาบันวิศวกรรมการพิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย สยาม