



บทที่ 1

บทนำ

บทนำทั่วไป

ลักษณะสำคัญของกระดาษกล่องไม่เคลือบ(Uncoated duplex board) คือ ด้านบนมีสีขาว ด้านล่างมีสีเทา(บางครั้งเรียกว่ากระดาษหน้าขาวหลังเทา) ด้านหน้าสีขาวจะมีสมบัติเหมาะกับการพิมพ์ โดยทั่วไป กระดาษกล่องไม่เคลือบจะถูกนำไปใช้ทำเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับตัวสินค้า เช่น กล่องรองเท้าน้ำ กล่องขนม กล่องเครื่องอุปโภคต่างๆ และยังใช้ในการพิมพ์โปสเตอร์โฆษณาด้วย

สมบัติที่สำคัญเกี่ยวกับความแข็งแรงของกระดาษกล่องไม่เคลือบ ได้แก่

- ก. ความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength)
- ข. ความสามารถในการทรงรูป (Stiffness)
- ค. ความต้านทานแรงดึง (Tensile strength)

กระดาษกล่องไม่เคลือบมักมีปัญหาในด้านความแข็งแรงเสมอ ในความหมายของผู้ใช้ส่วนใหญ่ ความแข็งแรงหมายถึงการที่กระดาษสามารถทรงตัวอยู่ได้ ไม่นิ่มหรือพับในระหว่างพิมพ์ กระดาษไม่เอหรือโค้งง่าย ซึ่งนั่นคือความสามารถในการทรงรูปของกระดาษนั่นเอง การที่ผู้ใช้มุ่งประเด็นความแข็งแรงไปที่ความสามารถในการทรงรูป เพราะสมบัติดังกล่าวสามารถประเมินได้ง่ายด้วยประสบการณ์และไม่ต้องใช้เครื่องมือในการวัด เพียงหยิบกระดาษตั้งในแนวตั้งแล้วสะบัดหรืองอ ก็สามารถทราบว่ากระดาษมีความแข็งแรง(ความสามารถในการทรงรูป)ดีหรือไม่ ส่วนความต้านทานแรงดันทะลุและความต้านทานแรงดึงเป็นสมบัติที่ต้องใช้เครื่องมือวัดจึงจะประเมินได้

กระดาษที่มีความสามารถในการทรงรูปดีจะสามารถทรงรูปร่างได้ดี กระดาษนั้นจะไม่โค้งงอหรือยับย่นในระหว่างพิมพ์ การที่กระดาษสามารถพุ่งตัวไปในอากาศโดยไม่พับทำให้พิมพ์ได้ง่าย นอกจากนี้ กระดาษที่มีความสามารถในการทรงรูปสูงมักจะเป็นกระดาษที่มีความหนาแน่นต่ำและมีความหนามาก ฉะนั้นจึงทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่ามีสมบัติอย่างอื่นดีตามไปด้วย อันที่จริงแล้ว เมื่อกระดาษมีความสามารถในการทรงรูปสูงขึ้น ความแข็งแรงอื่นอาจต่ำลงก็ได้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาศกล่องแข็งเพื่อการพิมพ์ มอก.283-2521 ระบุความแข็งแรงมาตรฐานของกระดาศกล่องไม่เคลือบเฉพาะความต้านทานแรงดันทะลุดังตารางที่ 1.1 โดยไม่ได้ระบุค่าความทรงรูปและความต้านทานแรงดึง

ตารางที่ 1.1 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาศกล่องแข็งเพื่อการพิมพ์
มอก 283-2521(UDC 676.22)

รายการที่	คุณลักษณะ	น้ำหนักมาตรฐาน(กรัมต่อตารางเมตร)								
		180	230	250	270	310	350	400	450	500
1	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนน้ำหนักมาตรฐานร้อยละ	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3
2	ความต้านทานแรงดันทะลุต่ำสุด(กิโลปาสคาล)	353	451	491	530	608	687	785	883	981
	(กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)	3.6	4.6	5.0	5.4	6.2	7.0	8.0	9.0	10.0

เมื่อหารค่าความต้านทานแรงดันทะลุในตารางที่ 1.1 ด้วยน้ำหนักมาตรฐาน จะได้ค่าดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ (Burst index) คงที่เท่ากับ 1.96 กิโลปาสคาล-ตารางเมตรต่อกรัมสำหรับทุกน้ำหนักมาตรฐาน

แต่ค่าดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุของกระดาศกล่องไม่เคลือบที่ผู้วิจัยได้ทดสอบมาก่อน (เทพพัฒนากระดาษ,2536) ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของ มอก. โดยเฉพาะเมื่อน้ำหนักมาตรฐานสูงขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 : ความต้านทานแรงดันทะลุและดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ
ของกระดาศกล่องไม่เคลือบที่วัดได้

น้ำหนักมาตรฐาน(กรัมต่อตารางเมตร)	230	250	270	290	310	350	400	450	500
น้ำหนักจริง(กรัมต่อตารางเมตร)	228.8	248.4	268.8	287.5	309.3	344.2	395.9	447.5	495.4
ความต้านทานแรงดันทะลุ (กิโลปาสคาล)	438	457	474	514	526	559	629	647	726
ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ (กิโลปาสคาล-ตารางเมตรต่อกรัม)	1,914	1,838	1,748	1,786	1,702	1,623	1,589	1,445	1,466

หมายเหตุ สภาวะทดสอบไม่มาตรฐาน

ผู้วิจัยเคยทดลองเพิ่มความแข็งแรงของกระดาษกล่องไม่เคลือบโดยการเพิ่มประสิทธิภาพของพันธะ (เทพพัฒนากระดาษ, 2535) โดยการเติมแป้งแปรรูป (Modified starch) ประเภทแป้งประจุบวก (Cationic starch) ซึ่งมีระดับการแทนที่ประจุ (Degree of substitution) = .018 ในปริมาณ 1.0% BD. (Bone Dry) ที่รางปล่อยเยื่อ (Stuff box) ของกระดาษชั้นบน (Topliner) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1.3 การทดลองครั้งนี้ใช้เวลาเพียง 6 ชั่วโมงและไม่มีการปรับปริมาณแป้ง จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าได้ผลหรือไม่ หรือควรเติมในปริมาณเท่าไรจึงจะได้ผลดีที่สุด โดยที่ต้นทุนไม่สูงขึ้นจนเกินไป อย่างไรก็ตาม การทดลองได้แสดงให้เห็นว่าหลังจากการทดลองผ่านไป 6 ชั่วโมงความต้านทานแรงดันทะลุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 5.10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรเป็น 5.76 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรหรือเพิ่มขึ้นประมาณ 13% ผลดังกล่าวจึงเป็นมูลเหตุจูงใจผลักดันให้ผู้วิจัยศึกษาการเพิ่มความแข็งแรงของกระดาษกล่องไม่เคลือบโดยใช้แป้งแปรรูปประจุบวก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้ จะศึกษาผลการเติมแป้งแปรรูปประจุบวกในกระดาษกล่องไม่เคลือบ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการเพิ่มความแข็งแรงของกระดาษกล่องไม่เคลือบ

ตารางที่ 1.3 : ผลการทดลองเติมแป้งแปรรูปในกระดาศกล่องไม้เคลือบ

ความต้านทานแรงดันทะลุ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)			
เวลา(ชั่วโมง)	ด้านล่าง	ด้านบน	เฉลี่ย
0	5.21	4.99	5.1
0.5	5.63	5.19	5.41
1	5.62	5.13	5.38
1.5	5.8	5.09	5.45
2	5.63	5.22	5.43
2.5	5.73	4.99	5.36
3	5.68	5.01	5.35
3.5	5.77	5.23	5.5
4	5.88	5.23	5.56
4.5	5.8	5.27	5.54
5	6.02	5.55	5.79
5.5	5.88	5.45	5.67
6	6.01	5.5	5.76

หมายเหตุ 1. สภาวะทดสอบไม่มาตรฐาน

2. กระดาศ 310 กรัมต่อตารางเซนติเมตร