

รายการเอกสารอ้างอิง

1. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และ จันทนา จันทโร . สถิติสำหรับงานวิศวกรรม . สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536
2. ปารเมศ ชูติมา . การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม . พิมพ์ครั้งที่ 1 . สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2545
3. วีรพงษ์ เกลิมจิระรัตน์ . วิธีการสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ . พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2539
4. กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ . สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 2 . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2545.
5. G. Burkhard and P.E. Wrist, "The evaluation of paper machine atock systems by basis weight analysis," Pulp Paper Mag. Canada. (1954) : 196
6. Burns J.W., "The use of analysis of variance to charaterize paper web nonuniformities," Tappi J. 57 (1974) : 143-146
7. Crouse Jere W., "Stock system pulsations- a cause of machine directional basis weight variations in paper", Tappi J.59 (1976) : 76-78
8. Parker J.R., "On line monitoring for performance and quality," Process & Product Quality Conference (1995) : 129-136
9. Perento J. and Hilden K.K., "High resolution variability analysis the key to maximizing paper machine production, efficiency and paper quality," Process & Product Quality Conference (1995) : 121-127
10. Carl Weissgerber and Michael W. Day, "The reduction of pressure pulsations in fan pumps," Tappi 63 (1980) : 143-146
11. Water Removal Committee of the Engineering Division, "Cross-machine grammage profile measurement (gravimetric method)," T 545 om-93. (1993)
12. Forrest, W.B., Implementing six sigma smarter solutions using statistical methods (New York : John, W. and Son 1999), p.222
13. Thomas Pyzdek., The Six Sigma Handbook (New York : McGraw-Hill 2003), p.337
14. นกัสดวงส์ โอสดศิลป์, "Sampling frequency," เอกสารประกอบการสอนวิชา Quality control จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546 (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)

15. อชริยา เก่งวินิจ. การประยุกต์การออกแบบการทดลองเพื่อการปรับปรุงดัชนีคุณภาพการผลิตของนมที่กระทำระหว่างตัวงานกับฮาร์ดิสก์ในอุตสาหกรรมแขนจับยึดหัวอ่านเขียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544
16. นवलพรรณ ใจงาม. การลดของเสียที่เกิดจากการถ่ายเทกระแสไฟฟ้าสถิตในกระบวนการประกอบหัวอ่านโดยใช้ระเบียบวิธีซิกซ์ซิกม่า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542
17. ธนียา ลืมชูเชื้อ. การลดของเสียจากกระบวนการผลิตเครื่องระบายความร้อนโดยประยุกต์ใช้วิธีซิกซ์ซิกม่า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

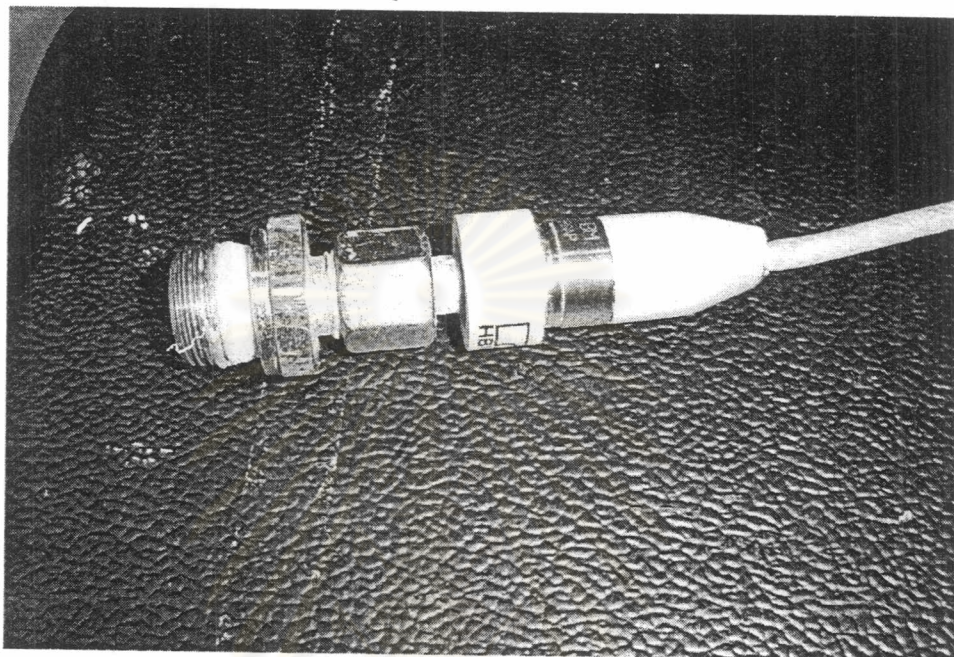
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

- ภาคผนวก 1. ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดความดันของน้ำเยื่อ
- ภาคผนวก 2. การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อวัดสัญญาณ
- ภาคผนวก 3. วิธีการวัดสัญญาณความดันของน้ำเยื่อ
- ภาคผนวก 4. อุปกรณ์ในการทดสอบน้ำหนักมาตรฐาน
- ภาคผนวก 1. การคำนวณระยะห่างการชักตัวอย่างในแนวตามยาวเครื่อง
- ภาคผนวก 2. การคำนวณค่าต่างๆของ Tukey's nonadditivity test
- ตารางที่ 1. สภาวะการผลิตกระดาษก่อนการปรับปรุง และเมื่อลด Headbox Flow เหลือ 10,000 l/min
- ตารางที่ 2. การทดสอบตัวอย่างกระดาษเพื่อหาความแม่นยำของระบบการวัดน้ำหนักมาตรฐาน
- ตารางที่ 3. ผลทดสอบน้ำหนักกระดาษก่อนการปรับปรุง
- ตารางที่ 4. น้ำหนักมาตรฐานของกระดาษก่อนการปรับปรุง
- ตารางที่ 5. ผลทดสอบน้ำหนักของกระดาษหลังลด Headbox Flow เหลือ 10,000 l/min
- ตารางที่ 6. น้ำหนักของกระดาษหลังลด Headbox Flow เหลือ 10,000 l/min
- ตารางที่ 7. ผลทดสอบน้ำหนักของกระดาษหลังปรับปรุง
- ตารางที่ 8. น้ำหนักมาตรฐานของกระดาษหลังปรับปรุง
- ตารางที่ 9. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Rectifier roll speed
- ตารางที่ 10. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Top Slice เสียรูป
- ตารางที่ 11. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Top Slice สกปรกมีเชื้อสะสม
- ตารางที่ 12. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัยตะแกรงอุดตัน
- ตารางที่ 13. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัยการปรับ Slice Adjusting Screw ต่างกัน
มาก
- ตารางที่ 14. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัยตะแกรงเป็นลอน
- ตารางที่ 15. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Applicator roll no.1 ผิวลื่นไม่เรียบ
- ตารางที่ 16. บันทึกตรวจสอบ Slice
- ตารางที่ 17. บันทึกการตรวจสอบช่วงตะแกรง
- ตารางที่ 18. บันทึกการเปลี่ยน Nozzle ของ Shower และ Doctor Blade ช่วงตะแกรง
- ตารางที่ 19. บันทึกการใช้งานลูก Roll
- ตารางที่ 20. การคำนวณหาความเร็วของน้ำเยื่อในตัวปล่อยเยื่อและ rectifier roll speed

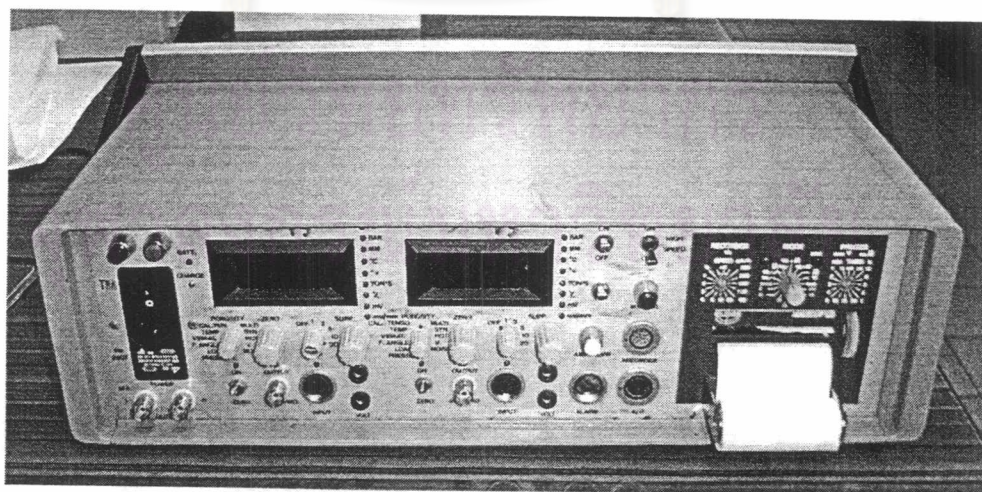
ภาคผนวก 3. ชุดอุปกรณ์ตรวจวัดความดันของน้ำเยื่อ

1. Pressure Transducers เป็นหัววัดความดันของน้ำเยื่อ ดังรูปที่ 1



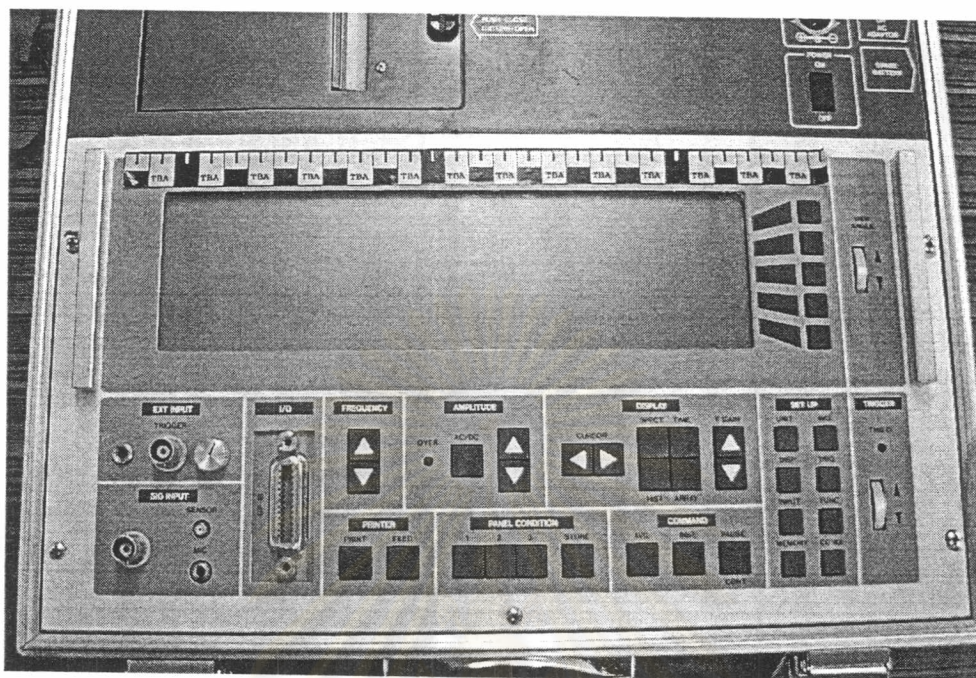
รูปที่ 1 แสดงลักษณะของหัววัดความดันของน้ำเยื่อ

2. Universal Analyzer เป็นอุปกรณ์ในการแปลงสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นความดัน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงลักษณะของเครื่อง Universal Analyzer

3. Frequency Analyzer เป็นอุปกรณ์ในการวิเคราะห์สัญญาณเพื่อแปลงเป็น spectrum ดังรูปที่ 3

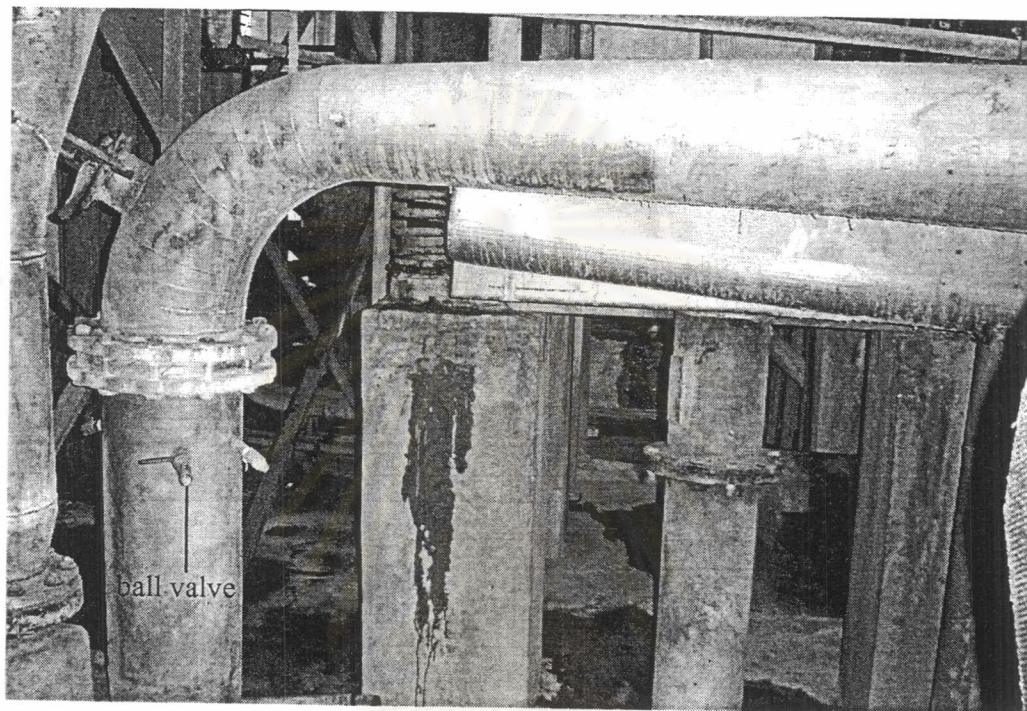


รูปที่ 3 แสดงลักษณะของ Frequency Analyzer

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก 4 การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อวัดสัญญาณ

1. นำ pressure transducer ต่อเข้ากับ ball valve ที่ต่อออกจากท่อก่อนเข้าตัวปล่อยเชื้อ (Headbox) ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งวัดความดันของน้ำเชื้อ

2. ต่อสายสัญญาณวัดความดันเข้าด้าน input ของ Universal Analyzer
3. ต่อสายสัญญาณจากด้าน output ของ Universal Analyzer เข้ากับด้าน input ของ Frequency Analyzer

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก 5. วิธีการวัดสัญญาณความดันของน้ำเชื้อ

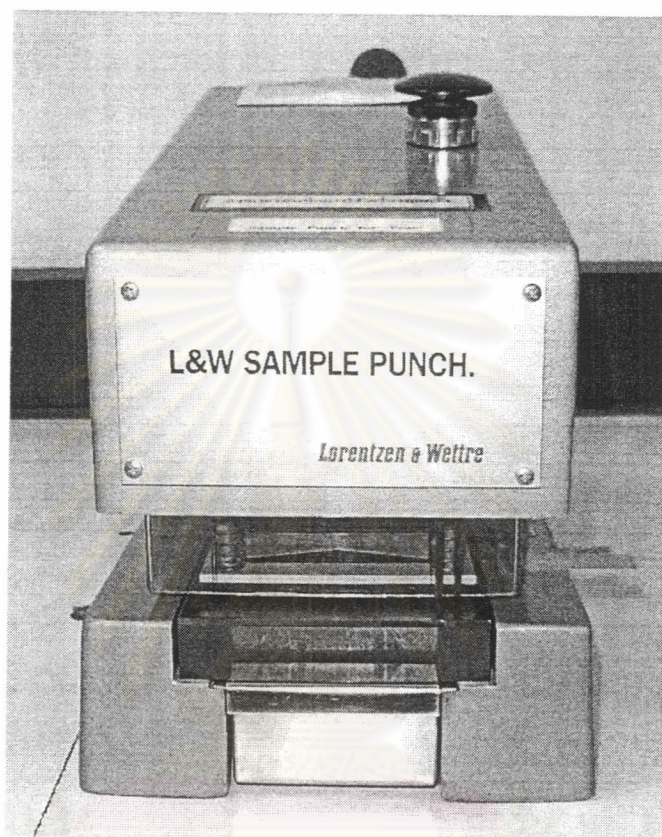
1. ติดตั้งเครื่องมือวัด
2. เปิดสวิตช์ของ Universal Analyzer และปรับเลือก mode การวัดไปที่ความดัน
3. เปิดสวิตช์ของ Frequency Analyzer และปรับเลือกชนิดหัววัด (sensor) ไปที่ BNC sensor เพื่อให้ตรงกับชนิดหัววัดที่ใช้วัดความดัน
4. ปรับ mode การวัดของเครื่อง Frequency Analyzer ไปที่การวัด spectrum
5. ปรับสเกลของขนาด (Amplitude) และ ความถี่ (Frequency) เพื่อหาดำแหน่งของความถี่ที่มีสัญญาณความดันที่สูงผิดปกติ
6. กดปุ่มเฉลี่ยสัญญาณความดันโดยใช้เวลา 32 วินาที เนื่องจากขนาดของความดันมีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่ เพื่อให้ได้ค่าที่เป็นค่าเฉลี่ยของสัญญาณ
7. พิมพ์ข้อมูลที่วัดได้ โดยกดปุ่ม print



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก 6. อุปกรณ์ในการทดสอบน้ำหนักมาตรฐาน

1. เครื่องตัดกระดาษขนาด 100x100 mm.width x mm.length มีลักษณะดังรูปที่ 5



รูปที่ 5. เครื่องตัดกระดาษ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. เครื่องชั่งน้ำหนัก ที่มีความถูกต้อง 0.001 g มีลักษณะดังรูปที่ 6



รูปที่ 0 เครื่องชั่งน้ำหนัก

3. ไม้บรรทัดเหล็ก ที่มีความละเอียด 0.5 mm

ศูนย์วิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก 7. การคำนวณระยะห่างการชักตัวอย่างในแนวตามยาวเครื่อง

$$d = S / (2 \times 60 \times f)$$

เมื่อ d = ระยะห่างของการชักตัวอย่าง (m)

S = ความเร็วของเครื่องจักร (m/min)

f = ความถี่ที่เกิดความดันสูงผิดปกติ (Hz)

ก่อนการปรับปรุง $S = 350$ m/min, $f = 16.4$ Hz

$$d = 350 / (2 \times 60 \times 16.4)$$

$$= 0.18 \text{ m.}$$

เมื่อลด Headbox flow เหลือ 10,000 l/min $S = 300$ m/min, $f = 14.3$ Hz

$$d = 300 / (2 \times 60 \times 14.3)$$

$$= 0.18 \text{ m.}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก 8. การคำนวณหาค่าต่างๆของ Tukey's nonadditivity test

Direction	Sum of Squares	Degree of Freedom	Mean Square	F ₀
CD	SS _{CD}	n-1	MS _{CD}	MS _{CD} /MS _{error}
MD	SS _{MD}	m-1	MS _{MD}	MS _{MD} /MS _{error}
Nonadditivity	SS _N	1	MS _N	MS _N /MS _{error}
Error	SS _{error}	(n-1)(m-1)-1	MS _{error}	
Total	SS _T	nm-1		

โดยที่	SS _{CD}	=	$\sum y_{.i}^2/m - y_{..}^2/nm$	หาได้จากโปรแกรม MINITAB (Two way ANOVA)
	SS _{MD}	=	$\sum y_{.j}^2/n - y_{..}^2/nm$	หาได้จากโปรแกรม MINITAB (Two way ANOVA)
	SS _T	=	$\sum \sum y_{ij}^2/n - y_{..}^2/nm$	หาได้จากโปรแกรม MINITAB (Two way ANOVA)
	SS _{residual}	=	SS _T - SS _{CD} - SS _{MD}	
	SS _N	=	$(\sum \sum y_{ij} y_{i.} y_{.j} - y_{..} (SS_{CD} + SS_{MD} + y_{..}^2/(nm)))^2 / (nm SS_{CD} SS_{MD})$	
	SS _{error}	=	SS _{residual} - SS _N	
	MS _{CD}	=	SS _{CD} /(n-1)	หาได้จากโปรแกรม MINITAB (Two way ANOVA)
	MS _{MD}	=	SS _{MD} /(m-1)	หาได้จากโปรแกรม MINITAB (Two way ANOVA)
	MS _N	=	SS _N /1	
	MS _{error}	=	SS _{error} /[(n-1)(m-1)-1]	

1. Tukey's nonadditivity test ก่อนการปรับปรุง

SS _{CD}	=	158.63	จาก MINITAB (Two way ANOVA)
SS _{MD}	=	40.56	จาก MINITAB (Two way ANOVA)
SS _T	=	631.55	จาก MINITAB (Two way ANOVA)
SS _{residual}	=	631.55-158.63-40.56	= 432.36
SS _N	=	$[44210357941-24184(40.6+158.6+(24184.8^2/(20 \times 16)))]^2 / (20 \times 16 \times 40.6 \times 158.6)$	
	=	0.855	
SS _{error}	=	432.36 - 0.855	= 431.51
MS _{CD}	=	10.58	จาก MINITAB (Two way ANOVA)
MS _{MD}	=	2.14	จาก MINITAB (Two way ANOVA)
MS _N	=	0.855/1	= 0.855
MS _{error}	=	431.51/[(16-1)(20-1)-1]	= 1.52

$$F_{0CD} = 10.58/1.52 = 6.96$$

$$F_{0MD} = 2.14/1.52 = 1.41$$

$$F_{0N} = 0.855/1.52 = 0.563$$

2. Tukey's nonadditivity test เมื่อ Headbox flow 10,000 l/min

$$SS_{CD} = 249.9 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$SS_{MD} = 118.3 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$SS_T = 502.3 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$SS_{\text{residual}} = 502.3 - 249.9 - 118.3 = 134.1$$

$$SS_N = [42940832014 - 23950 (249.9 + 118.3 + (23950^2 / (20 \times 16)))]^2 / (20 \times 16 \times 249.9 \times 118.3)$$

$$= 0.004$$

$$SS_{\text{error}} = 134.1 - 0.004 = 134.1$$

$$MS_{CD} = 16.66 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$MS_{MD} = 6.23 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$MS_N = 0.004/1 = 0.004$$

$$MS_{\text{error}} = 134.1 / [(16-1)(20-1)-1] = 0.472$$

$$F_{0CD} = 16.66/0.472 = 35.27$$

$$F_{0MD} = 6.23/0.472 = 13.18$$

$$F_{0N} = 0.004/0.472 = 0.009$$

3. Tukey's nonadditivity test หลังการปรับปรุง

$$SS_{CD} = 3.99 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$SS_{MD} = 149.02 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$SS_T = 202.72 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$SS_{\text{residual}} = 202.72 - 3.99 - 149.02 = 49.71$$

$$SS_N = [42949770142 - 23953 (4 + 149 + (23953^2 / (20 \times 16)))]^2 / (20 \times 16 \times 4 \times 149)$$

$$= 0.004$$

$$SS_{\text{error}} = 49.71 - 0.004 = 49.7$$

$$MS_{CD} = 0.27 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$MS_{MD} = 7.84 \quad \text{จาก MINITAB (Two way ANOVA)}$$

$$MS_N = 0.004/1 = 0.004$$

$$MS_{\text{error}} = 49.7 / [(16-1)(20-1)-1] = 0.175$$

$$\begin{aligned}F_{0CD} &= 0.27/0.175 = 1.52 \\F_{0MD} &= 7.84/0.175 = 44.82 \\F_{0N} &= 0.004/0.175 = 0.025\end{aligned}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.

สภาวะการผลิตกระดาษก่อนการปรับปรุง

เกรดกระดาษ	75	g/m^2
น้ำหนักมาตรฐาน (Basis Weight)	75.00	g/m^2
น้ำหนักแห้ง (Bone Dry Weight)	70.87	g/m^2
ความชื้น (Moisture)	5.50	%
Fan Pump Speed	984	rpm
Headbox Flow	12500	l/min
ความเร็วเครื่องจักร	350	m/min

สภาวะการผลิตเมื่อลด Headbox Flow เหลือ 10,000 l/min

เกรดกระดาษ	75	g/m^2
น้ำหนักมาตรฐาน (Basis Weight)	75.00	g/m^2
น้ำหนักแห้ง (Bone Dry Weight)	70.87	g/m^2
ความชื้น (Moisture)	5.50	%
Fan Pump Speed	860	rpm
ความเร็วเครื่องจักร	300	m/min

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2. การทดสอบตัวอย่างกระดาษเพื่อหาความแม่นยำของระบบการวัดน้ำหนักมาตรฐาน

ตัวอย่างที่	พนักงานทดสอบคนที่ 1		พนักงานทดสอบคนที่ 2	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
1	73.67	73.97	73.67	74.27
2	72.78	73.08	73.08	72.18
3	77.27	77.27	77.27	76.67
4	77.27	76.67	76.07	76.37
5	77.87	77.27	76.97	77.27
6	77.27	76.97	76.67	76.67
7	75.17	74.57	74.27	74.27
8	75.17	74.57	74.57	73.97
9	75.77	75.17	75.17	75.17
10	75.17	75.47	73.97	74.27

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3. ผลทดสอบน้ำหนักของกระดาก่อนการปรับปรุง

Direction	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7	CD8	CD9	CD10	CD11	CD12	CD13	CD14	CD15	CD16
MD1	0.746	0.767	0.767	0.758	0.788	0.761	0.770	0.773	0.752	0.767	0.758	0.752	0.761	0.782	0.743	0.764
MD2	0.740	0.740	0.752	0.752	0.761	0.761	0.761	0.767	0.752	0.764	0.779	0.761	0.764	0.737	0.758	0.758
MD3	0.749	0.740	0.770	0.767	0.785	0.755	0.743	0.773	0.755	0.779	0.773	0.752	0.761	0.761	0.767	0.734
MD4	0.755	0.740	0.746	0.761	0.764	0.731	0.749	0.761	0.761	0.800	0.764	0.752	0.755	0.761	0.770	0.740
MD5	0.758	0.767	0.755	0.764	0.773	0.752	0.752	0.764	0.773	0.788	0.773	0.755	0.743	0.773	0.779	0.758
MD6	0.752	0.740	0.740	0.752	0.752	0.770	0.749	0.770	0.770	0.779	0.782	0.764	0.767	0.767	0.764	0.722
MD7	0.725	0.755	0.764	0.743	0.740	0.770	0.749	0.752	0.737	0.755	0.767	0.743	0.776	0.773	0.758	0.731
MD8	0.722	0.758	0.767	0.749	0.734	0.767	0.761	0.749	0.773	0.743	0.782	0.755	0.764	0.761	0.758	0.755
MD9	0.731	0.752	0.743	0.743	0.755	0.752	0.749	0.755	0.767	0.761	0.764	0.743	0.746	0.764	0.740	0.764
MD10	0.725	0.773	0.740	0.746	0.755	0.746	0.746	0.762	0.773	0.773	0.767	0.767	0.764	0.764	0.725	0.749
MD11	0.719	0.776	0.734	0.737	0.764	0.764	0.761	0.761	0.758	0.782	0.761	0.731	0.767	0.752	0.731	0.740
MD12	0.740	0.749	0.737	0.746	0.764	0.767	0.764	0.758	0.752	0.794	0.749	0.740	0.779	0.758	0.767	0.746
MD13	0.740	0.755	0.731	0.770	0.761	0.746	0.746	0.740	0.740	0.770	0.737	0.743	0.755	0.752	0.767	0.758
MD14	0.731	0.749	0.725	0.773	0.776	0.758	0.746	0.752	0.755	0.776	0.743	0.740	0.746	0.746	0.755	0.746
MD15	0.758	0.743	0.731	0.752	0.764	0.755	0.755	0.773	0.749	0.767	0.755	0.752	0.770	0.758	0.770	0.725
MD16	0.767	0.773	0.761	0.752	0.773	0.764	0.758	0.767	0.749	0.743	0.755	0.749	0.740	0.755	0.758	0.752
MD17	0.725	0.755	0.749	0.752	0.773	0.776	0.743	0.752	0.746	0.764	0.761	0.752	0.773	0.737	0.752	0.767
MD18	0.767	0.746	0.746	0.752	0.764	0.773	0.755	0.773	0.752	0.785	0.755	0.746	0.740	0.743	0.761	0.761
MD19	0.737	0.743	0.782	0.731	0.761	0.764	0.728	0.755	0.755	0.776	0.758	0.752	0.770	0.737	0.758	0.752
MD20	0.737	0.758	0.770	0.761	0.779	0.782	0.743	0.761	0.746	0.761	0.755	0.761	0.764	0.740	0.755	0.722

ตารางที่ 4. นำหนักมาตรฐานของกระดาษก่อนการปรับปรุง

Direction	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7	CD8	CD9	CD10	CD11	CD12	CD13	CD14	CD15	CD16
MD 1	74.6	76.7	76.7	75.8	78.8	76.1	77.0	77.3	75.2	76.7	75.8	75.2	76.1	78.2	74.3	76.4
MD 2	74.0	74.0	75.2	75.2	76.1	76.1	76.1	76.7	75.2	76.4	77.9	76.1	76.4	73.7	75.8	75.8
MD 3	74.9	74.0	77.0	76.7	78.5	75.5	74.3	77.3	75.5	77.9	77.3	75.2	76.1	76.1	76.7	73.4
MD 4	75.5	74.0	74.6	76.1	76.4	73.1	74.9	76.1	76.1	80.0	76.4	75.2	75.5	76.1	77.0	74.0
MD 5	75.8	76.7	75.5	76.4	77.3	75.2	75.2	76.4	77.3	78.8	77.3	75.5	74.3	77.3	77.9	75.8
MD 6	75.2	74.0	74.0	75.2	75.2	77.0	74.9	77.0	77.0	77.9	78.2	76.4	76.7	76.7	76.4	72.2
MD 7	72.5	75.5	76.4	74.3	74.0	77.0	74.9	75.2	73.7	75.5	76.7	74.3	77.6	77.3	75.8	73.1
MD 8	72.2	75.8	76.7	74.9	73.4	76.7	76.1	74.9	77.3	74.3	78.2	75.5	76.4	76.1	75.8	75.5
MD 9	73.1	75.2	74.3	74.3	75.5	75.2	74.9	75.5	76.7	76.1	76.4	74.3	74.6	76.4	74.0	76.4
MD 10	72.5	77.3	74.0	74.6	75.5	74.6	74.6	76.2	77.3	77.3	76.7	76.7	76.4	76.4	72.5	74.9
MD 11	71.9	77.6	73.4	73.7	76.4	76.4	76.1	76.1	75.8	78.2	76.1	73.1	76.7	75.2	73.1	74.0
MD 12	74.0	74.9	73.7	74.6	76.4	76.7	76.4	75.8	75.2	79.4	74.9	74.0	77.9	75.8	76.7	74.6
MD 13	74.0	75.5	73.1	77.0	76.1	74.6	74.6	74.0	74.0	77.0	73.7	74.3	75.5	75.2	76.7	75.8
MD 14	73.1	74.9	72.5	77.3	77.6	75.8	74.6	75.2	75.5	77.6	74.3	74.0	74.6	74.6	75.5	74.6
MD 15	75.8	74.3	73.1	75.2	76.4	75.5	75.5	77.3	74.9	76.7	75.5	75.2	77.0	75.8	77.0	72.5
MD 16	76.7	77.3	76.1	75.2	77.3	76.4	75.8	76.7	74.9	74.3	75.5	74.9	74.0	75.5	75.8	75.2
MD 17	72.5	75.5	74.9	75.2	77.3	77.6	74.3	75.2	74.6	76.4	76.1	75.2	77.3	73.7	75.2	76.7
MD 18	76.7	74.6	74.6	75.2	76.4	77.3	75.5	77.3	75.2	78.5	75.5	74.6	74.0	74.3	76.1	76.1
MD 19	73.7	74.3	78.2	73.1	76.1	76.4	72.8	75.5	75.5	77.6	75.8	75.2	77.0	73.7	75.8	75.2
MD 20	73.7	75.8	77.0	76.1	77.9	78.2	74.3	76.1	74.6	76.1	75.5	76.1	76.4	74.0	75.5	72.2

ตารางที่ 5. ผลทดสอบน้ำหนักรวมของกระดาษหลังลด Headbox Flow เหลือ 10,000 l/min

Direction	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7	CD8	CD9	CD10	CD11	CD12	CD13	CD14	CD15	CD16
MD 1	0.733	0.754	0.750	0.754	0.776	0.761	0.751	0.761	0.756	0.783	0.762	0.742	0.760	0.756	0.767	0.747
MD 2	0.715	0.740	0.728	0.746	0.754	0.740	0.733	0.746	0.730	0.762	0.738	0.724	0.743	0.736	0.748	0.729
MD 3	0.740	0.762	0.754	0.762	0.770	0.754	0.747	0.764	0.754	0.781	0.754	0.750	0.764	0.762	0.754	0.734
MD 4	0.725	0.751	0.749	0.740	0.765	0.748	0.742	0.751	0.736	0.775	0.745	0.736	0.750	0.748	0.750	0.741
MD 5	0.730	0.743	0.740	0.756	0.778	0.762	0.750	0.758	0.738	0.754	0.764	0.730	0.763	0.746	0.746	0.755
MD 6	0.735	0.750	0.732	0.748	0.754	0.738	0.753	0.748	0.754	0.752	0.752	0.738	0.746	0.750	0.756	0.725
MD 7	0.736	0.747	0.754	0.743	0.750	0.768	0.749	0.765	0.747	0.774	0.749	0.749	0.756	0.760	0.763	0.748
MD 8	0.728	0.741	0.739	0.732	0.763	0.746	0.736	0.743	0.736	0.773	0.757	0.750	0.748	0.741	0.738	0.746
MD 9	0.746	0.759	0.735	0.749	0.771	0.735	0.758	0.763	0.751	0.762	0.764	0.754	0.734	0.762	0.768	0.751
MD 10	0.739	0.754	0.740	0.737	0.744	0.739	0.728	0.749	0.740	0.775	0.737	0.748	0.742	0.744	0.754	0.730
MD 11	0.728	0.740	0.748	0.763	0.768	0.755	0.746	0.758	0.747	0.782	0.770	0.746	0.768	0.759	0.760	0.742
MD 12	0.713	0.735	0.744	0.754	0.758	0.748	0.731	0.743	0.737	0.766	0.751	0.739	0.749	0.742	0.740	0.746
MD 13	0.722	0.761	0.751	0.758	0.770	0.758	0.749	0.764	0.755	0.778	0.763	0.752	0.753	0.738	0.754	0.739
MD 14	0.727	0.739	0.730	0.740	0.755	0.746	0.740	0.749	0.741	0.765	0.745	0.724	0.741	0.734	0.744	0.728
MD 15	0.731	0.742	0.745	0.756	0.764	0.753	0.733	0.759	0.757	0.769	0.754	0.748	0.764	0.759	0.766	0.749
MD 16	0.718	0.738	0.726	0.738	0.747	0.741	0.735	0.746	0.749	0.760	0.750	0.737	0.742	0.743	0.747	0.727
MD 17	0.740	0.757	0.731	0.745	0.753	0.758	0.751	0.758	0.750	0.775	0.756	0.750	0.750	0.759	0.765	0.754
MD 18	0.725	0.746	0.738	0.736	0.761	0.751	0.730	0.749	0.732	0.759	0.742	0.732	0.756	0.736	0.743	0.734
MD 19	0.736	0.754	0.747	0.750	0.772	0.759	0.746	0.762	0.754	0.763	0.763	0.748	0.758	0.753	0.754	0.746
MD 20	0.719	0.739	0.737	0.734	0.766	0.748	0.741	0.747	0.736	0.756	0.748	0.737	0.749	0.743	0.740	0.732

ตารางที่ 6. นำหน้มาตรฐานของกระตาศยห้ตั้งลด Headbox Flow หนีอ 10,000 l/min

Direction	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7	CD8	CD9	CD10	CD11	CD12	CD13	CD14	CD15	CD16
MD 1	73.3	75.4	75.0	75.4	77.6	76.1	75.1	76.1	75.6	78.3	76.2	74.2	76.0	75.6	76.7	74.7
MD 2	71.5	74.0	72.8	74.6	75.4	74.0	73.3	74.6	73.0	76.2	73.8	72.4	74.3	73.6	74.8	72.9
MD 3	74.0	76.2	75.4	76.2	77.0	75.4	74.7	76.4	75.4	78.1	75.4	75.0	76.4	76.2	75.4	73.4
MD 4	72.5	75.1	74.9	74.0	76.5	74.8	74.2	75.1	73.6	77.5	74.5	73.6	75.0	74.8	75.0	74.1
MD 5	73.0	74.3	74.0	75.6	77.8	76.2	75.0	75.8	73.8	75.4	76.4	73.0	76.3	74.6	74.6	75.5
MD 6	73.5	75.0	73.2	74.8	75.4	73.8	75.3	74.8	75.4	75.2	75.2	73.8	74.6	75.0	75.6	72.5
MD 7	73.6	74.7	75.4	74.3	75.0	76.8	74.9	76.5	74.7	77.4	74.9	74.9	75.6	76.0	76.3	74.8
MD 8	72.8	74.1	73.9	73.2	76.3	74.6	73.6	74.3	73.6	77.3	75.7	75.0	74.8	74.1	73.8	74.6
MD 9	74.6	75.9	73.5	74.9	77.1	73.5	75.8	76.3	75.1	76.2	76.4	75.4	73.4	76.2	76.8	75.1
MD 10	73.9	75.4	74.0	73.7	74.4	73.9	72.8	74.9	74.0	77.5	73.7	74.8	74.2	74.4	75.4	73.0
MD 11	72.8	74.0	74.8	76.3	76.8	75.5	74.6	75.8	74.7	78.2	77.0	74.6	76.8	75.9	76.0	74.2
MD 12	71.3	73.5	74.4	75.4	75.8	74.8	73.1	74.3	73.7	76.6	75.1	73.9	74.9	74.2	74.0	74.6
MD 13	72.2	76.1	75.1	75.8	77.0	75.8	74.9	76.4	75.5	77.8	76.3	75.2	75.3	73.8	75.4	73.9
MD 14	72.7	73.9	73.0	74.0	75.5	74.6	74.0	74.9	74.1	76.5	74.5	72.4	74.1	73.4	74.4	72.8
MD 15	73.1	74.2	74.5	75.6	76.4	75.3	73.3	75.9	75.7	76.9	75.4	74.8	76.4	75.9	76.6	74.9
MD 16	71.8	73.8	72.6	73.8	74.7	74.1	73.5	74.6	74.9	76.0	75.0	73.7	74.2	74.3	74.7	72.7
MD 17	74.0	75.7	73.1	74.5	75.3	75.8	75.1	75.8	75.0	77.5	75.6	75.0	75.0	75.9	76.5	75.4
MD 18	72.5	74.6	73.8	73.6	76.1	75.1	73.0	74.9	73.2	75.9	74.2	73.2	75.6	73.6	74.3	73.4
MD 19	73.6	75.4	74.7	75.0	77.2	75.9	74.6	76.2	75.4	76.3	76.3	74.8	75.8	75.3	75.4	74.6
MD 20	71.9	73.9	73.7	73.4	76.6	74.8	74.1	74.7	73.6	75.6	74.8	73.7	74.9	74.3	74.0	73.2

ตารางที่ 7. ผลทดสอบน้ำหนักของกระดามหลังการปรับปรุง

Direction	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7	CD8	CD9	CD10	CD11	CD12	CD13	CD14	CD15	CD16
MD 1	0.750	0.752	0.756	0.746	0.748	0.751	0.754	0.745	0.749	0.751	0.756	0.759	0.755	0.750	0.757	0.753
MD 2	0.741	0.746	0.743	0.739	0.736	0.747	0.748	0.740	0.739	0.745	0.742	0.749	0.737	0.748	0.746	0.744
MD 3	0.758	0.755	0.750	0.758	0.752	0.760	0.754	0.746	0.757	0.748	0.754	0.758	0.751	0.756	0.754	0.750
MD 4	0.744	0.740	0.745	0.742	0.737	0.748	0.745	0.734	0.749	0.747	0.741	0.743	0.748	0.738	0.745	0.746
MD 5	0.755	0.758	0.750	0.748	0.754	0.750	0.757	0.747	0.755	0.758	0.751	0.746	0.754	0.746	0.745	0.750
MD 6	0.750	0.748	0.752	0.745	0.751	0.746	0.742	0.747	0.743	0.745	0.751	0.748	0.740	0.747	0.755	0.750
MD 7	0.760	0.765	0.763	0.758	0.760	0.754	0.764	0.767	0.759	0.752	0.760	0.764	0.755	0.766	0.759	0.762
MD 8	0.732	0.742	0.735	0.732	0.740	0.737	0.745	0.738	0.734	0.738	0.730	0.745	0.742	0.739	0.740	0.737
MD 9	0.754	0.752	0.756	0.745	0.748	0.751	0.756	0.750	0.747	0.743	0.749	0.755	0.757	0.749	0.754	0.756
MD 10	0.742	0.749	0.745	0.740	0.737	0.740	0.746	0.738	0.743	0.750	0.742	0.744	0.736	0.748	0.741	0.738
MD 11	0.744	0.754	0.748	0.753	0.750	0.758	0.754	0.746	0.757	0.748	0.753	0.758	0.756	0.751	0.753	0.756
MD 12	0.742	0.740	0.738	0.736	0.747	0.742	0.738	0.741	0.748	0.737	0.740	0.746	0.734	0.742	0.737	0.739
MD 13	0.756	0.752	0.747	0.750	0.757	0.746	0.750	0.744	0.755	0.747	0.756	0.747	0.756	0.751	0.752	0.748
MD 14	0.744	0.740	0.742	0.749	0.755	0.752	0.744	0.748	0.750	0.754	0.743	0.751	0.743	0.744	0.752	0.748
MD 15	0.751	0.757	0.754	0.748	0.750	0.746	0.756	0.758	0.744	0.749	0.757	0.748	0.756	0.753	0.754	0.746
MD 16	0.734	0.738	0.731	0.735	0.740	0.733	0.730	0.738	0.736	0.742	0.735	0.728	0.736	0.729	0.738	0.734
MD 17	0.750	0.754	0.752	0.756	0.758	0.760	0.754	0.750	0.748	0.752	0.746	0.756	0.751	0.759	0.753	0.749
MD 18	0.743	0.749	0.746	0.750	0.755	0.756	0.753	0.749	0.744	0.750	0.746	0.752	0.742	0.746	0.751	0.754
MD 19	0.765	0.762	0.760	0.767	0.763	0.763	0.756	0.761	0.758	0.764	0.759	0.769	0.759	0.770	0.767	0.761
MD 20	0.741	0.747	0.738	0.744	0.748	0.740	0.742	0.749	0.742	0.744	0.750	0.751	0.743	0.752	0.744	0.740

ตารางที่ 8. น้ำหนักมาตรฐานของกระดาษหัตถ์ปรับปรุง

Direction	CD1	CD2	CD3	CD4	CD5	CD6	CD7	CD8	CD9	CD10	CD11	CD12	CD13	CD14	CD15	CD16
MD 1	75.0	75.2	75.6	74.6	74.8	75.1	75.4	74.5	74.9	75.1	75.6	75.9	75.5	75.0	75.7	75.3
MD 2	74.1	74.6	74.3	73.9	73.6	74.7	74.8	74.0	73.9	74.5	74.2	74.9	73.7	74.8	74.6	74.4
MD 3	75.8	75.5	75.0	75.8	75.2	76.0	75.4	74.6	75.7	74.8	75.4	75.8	75.1	75.6	75.4	75.0
MD 4	74.4	74.0	74.5	74.2	73.7	74.8	74.5	73.4	74.9	74.7	74.1	74.3	74.8	73.8	74.5	74.6
MD 5	75.5	75.8	75.0	74.8	75.4	75.0	75.7	74.7	75.5	75.8	75.1	74.6	75.4	74.6	74.5	75.0
MD 6	75.0	74.8	75.2	74.5	75.1	74.6	74.2	74.7	74.3	74.5	75.1	74.8	74.0	74.7	75.5	75.0
MD 7	76.0	76.5	76.3	75.8	76.0	75.4	76.4	76.7	75.9	75.2	76.0	76.4	75.5	76.6	75.9	76.2
MD 8	73.2	74.2	73.5	73.2	74.0	73.7	74.5	73.8	73.4	73.8	73.0	74.5	74.2	73.9	74.0	73.7
MD 9	75.4	75.2	75.6	74.5	74.8	75.1	75.6	75.0	74.7	74.3	74.9	75.5	75.7	74.9	75.4	75.6
MD 10	74.2	74.9	74.5	74.0	73.7	74.0	74.6	73.8	74.3	75.0	74.2	74.4	73.6	74.8	74.1	73.8
MD 11	74.4	75.4	74.8	75.3	75.0	75.8	75.4	74.6	75.7	74.8	75.3	75.8	75.6	75.1	75.3	75.6
MD 12	74.2	74.0	73.8	73.6	74.7	74.2	73.8	74.1	74.8	73.7	74.0	74.6	73.4	74.2	73.7	73.9
MD 13	75.6	75.2	74.7	75.0	75.7	74.6	75.0	74.4	75.5	74.7	75.6	74.7	75.6	75.1	75.2	74.8
MD 14	74.4	74.0	74.2	74.9	75.5	75.2	74.4	74.8	75.0	75.4	74.3	75.1	74.3	74.4	75.2	74.8
MD 15	75.1	75.7	75.4	74.8	75.0	74.6	75.6	75.8	74.4	74.9	75.7	74.8	75.6	75.3	75.4	74.6
MD 16	73.4	73.8	73.1	73.5	74.0	73.3	73.0	73.8	73.6	74.2	73.5	72.8	73.6	72.9	73.8	73.4
MD 17	75.0	75.4	75.2	75.6	75.8	76.0	75.4	75.0	74.8	75.2	74.6	75.6	75.1	75.9	75.3	74.9
MD 18	74.3	74.9	74.6	75.0	75.5	75.6	75.3	74.9	74.4	75.0	74.6	75.2	74.2	74.6	75.1	75.4
MD 19	76.5	76.2	76.0	76.7	76.3	76.3	75.6	76.1	75.8	76.4	75.9	76.9	75.9	77.0	76.7	76.1
MD 20	74.1	74.7	73.8	74.4	74.8	74.0	74.2	74.9	74.2	74.4	75.0	75.1	74.3	75.2	74.4	74.0

ตารางที่ 9. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Rectifier roll speed

MD Position	Rectifier roll speed 10 rpm				Rectifier roll speed 11 rpm				Rectifier roll speed 12 rpm			
	น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)		น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)		น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)	
	CD8	CD9	CD8	CD9	CD8	CD9	CD8	CD9	CD8	CD9	CD8	CD9
MD1	0.749	0.754	74.9	75.4	0.746	0.751	74.6	75.1	0.741	0.746	74.1	74.6
MD2	0.76	0.764	76	76.4	0.752	0.766	75.2	76.6	0.759	0.763	75.9	76.3
MD3	0.751	0.742	75.1	74.2	0.748	0.753	74.8	75.3	0.748	0.754	74.8	75.4
MD4	0.756	0.759	75.6	75.9	0.761	0.769	76.1	76.9	0.765	0.769	76.5	76.9
MD5	0.738	0.742	73.8	74.2	0.75	0.748	75	74.8	0.741	0.746	74.1	74.6
MD6	0.758	0.762	75.8	76.2	0.756	0.76	75.6	76	0.752	0.757	75.2	75.7
MD7	0.746	0.753	74.6	75.3	0.742	0.753	74.2	75.3	0.743	0.739	74.3	73.9
MD8	0.752	0.756	75.2	75.6	0.761	0.766	76.1	76.6	0.737	0.757	73.7	75.7
MD9	0.737	0.746	73.7	74.6	0.749	0.749	74.9	74.9	0.739	0.746	73.9	74.6
MD10	0.756	0.765	75.6	76.5	0.757	0.758	75.7	75.8	0.756	0.742	75.6	74.2
MD11	0.743	0.749	74.3	74.9	0.746	0.74	74.6	74	0.742	0.74	74.2	74
MD12	0.757	0.762	75.7	76.2	0.754	0.763	75.4	76.3	0.76	0.756	76	75.6
MD13	0.737	0.751	73.7	75.1	0.742	0.743	74.2	74.3	0.746	0.742	74.6	74.2
MD14	0.764	0.761	76.4	76.1	0.764	0.757	76.4	75.7	0.761	0.753	76.1	75.3
MD15	0.742	0.753	74.2	75.3	0.749	0.746	74.9	74.6	0.748	0.746	74.8	74.6
MD16	0.754	0.767	75.4	76.7	0.76	0.764	76	76.4	0.756	0.761	75.6	76.1
MD17	0.745	0.74	74.5	74	0.743	0.743	74.3	74.3	0.751	0.75	75.1	75
MD18	0.764	0.758	76.4	75.8	0.751	0.757	75.1	75.7	0.759	0.768	75.9	76.8
MD19	0.743	0.748	74.3	74.8	0.745	0.745	74.5	74.5	0.744	0.741	74.4	74.1
MD20	0.756	0.756	75.6	75.6	0.761	0.764	76.1	76.4	0.755	0.763	75.5	76.3

ตารางที่ 10. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Top Slice เสียรูป

Position	น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)	
	CD9 (ปกติ)	CD10 (เสียรูป)	CD9 (ปกติ)	CD10 (เสียรูป)
MD1	0.750	0.782	75.0	78.2
MD2	0.728	0.764	72.8	76.4
MD3	0.756	0.778	75.6	77.8
MD4	0.730	0.772	73.0	77.2
MD5	0.740	0.788	74.0	78.8
MD6	0.738	0.758	73.8	75.8
MD7	0.759	0.778	75.9	77.8
MD8	0.736	0.773	73.6	77.3
MD9	0.754	0.785	75.4	78.5
MD10	0.742	0.768	74.2	76.8
MD11	0.749	0.783	74.9	78.3
MD12	0.732	0.762	73.2	76.2
MD13	0.752	0.779	75.2	77.9
MD14	0.740	0.760	74.0	76.0
MD15	0.760	0.771	76.0	77.1
MD16	0.751	0.764	75.1	76.4
MD17	0.756	0.785	75.6	78.5
MD18	0.730	0.768	73.0	76.8
MD19	0.758	0.777	75.8	77.7
MD20	0.739	0.761	73.9	76.1

ตารางที่ 11. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Top Slice สกปรกมีเชื้อสะสม

Position	น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)	
	CD9 (ปกติ)	CD8 (สกปรก)	CD9 (ปกติ)	CD8 (สกปรก)
MD1	0.728	0.744	72.8	74.4
MD2	0.750	0.766	75.0	76.6
MD3	0.746	0.749	74.6	74.9
MD4	0.753	0.758	75.3	75.8
MD5	0.736	0.740	73.6	74.0
MD6	0.748	0.768	74.8	76.8
MD7	0.740	0.742	74.0	74.2
MD8	0.759	0.765	75.9	76.5
MD9	0.730	0.746	73.0	74.6
MD10	0.751	0.751	75.1	75.1
MD11	0.738	0.750	73.8	75.0
MD12	0.746	0.761	74.6	76.1
MD13	0.728	0.746	72.8	74.6
MD14	0.735	0.753	73.5	75.3
MD15	0.730	0.741	73.0	74.1
MD16	0.754	0.762	75.4	76.2
MD17	0.734	0.744	73.4	74.4
MD18	0.742	0.758	74.2	75.8
MD19	0.738	0.741	73.8	74.1
MD20	0.752	0.764	75.2	76.4

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัยตะแกรงอุดตัน

Position	น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)	
	CD12 (อุดตัน)	CD9 (ปกติ)	CD12 (อุดตัน)	CD9 (ปกติ)
MD1	0.728	0.752	72.8	75.2
MD2	0.718	0.736	71.8	73.6
MD3	0.745	0.761	74.5	76.1
MD4	0.721	0.753	72.1	75.3
MD5	0.738	0.748	73.8	74.8
MD6	0.731	0.739	73.1	73.9
MD7	0.735	0.756	73.5	75.6
MD8	0.722	0.732	72.2	73.2
MD9	0.748	0.756	74.8	75.6
MD10	0.736	0.743	73.6	74.3
MD11	0.725	0.738	72.5	73.8
MD12	0.718	0.734	71.8	73.4
MD13	0.734	0.762	73.4	76.2
MD14	0.728	0.731	72.8	73.1
MD15	0.738	0.747	73.8	74.7
MD16	0.724	0.736	72.4	73.6
MD17	0.744	0.759	74.4	75.9
MD18	0.722	0.742	72.2	74.2
MD19	0.738	0.760	73.8	76.0
MD20	0.723	0.733	72.3	73.3

ตารางที่ 13. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัยการปรับ Slice Adjusting Screw ต่างกัน
มาก

Position	น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)	
	CD8 (0.150 mm)	CD9 (0 mm)	CD8 (0.150 mm)	CD9 (0 mm)
MD1	0.758	0.738	75.8	73.8
MD2	0.773	0.756	77.3	75.6
MD3	0.761	0.742	76.1	74.2
MD4	0.773	0.767	77.3	76.7
MD5	0.750	0.731	75.0	73.1
MD6	0.743	0.766	74.3	76.6
MD7	0.749	0.748	74.9	74.8
MD8	0.766	0.738	76.6	73.8
MD9	0.752	0.755	75.2	75.5
MD10	0.769	0.761	76.9	76.1
MD11	0.750	0.748	75.0	74.8
MD12	0.771	0.752	77.1	75.2
MD13	0.754	0.741	75.4	74.1
MD14	0.762	0.759	76.2	75.9
MD15	0.741	0.745	74.1	74.5
MD16	0.758	0.752	75.8	75.2
MD17	0.754	0.748	75.4	74.8
MD18	0.770	0.756	77.0	75.6
MD19	0.756	0.742	75.6	74.2
MD20	0.768	0.753	76.8	75.3

ศูนย์วิทยุโทรคมนาคม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัยตะแกรงเป็นลอน

Position	น้ำหนัก (g)		น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)	
	CD7 (ลอน)	CD6 (ปกติ)	CD7 (ลอน)	CD6 (ปกติ)
MD1	0.730	0.756	73.0	75.6
MD2	0.718	0.738	71.8	73.8
MD3	0.741	0.760	74.1	76.0
MD4	0.722	0.745	72.2	74.5
MD5	0.725	0.762	72.5	76.2
MD6	0.729	0.742	72.9	74.2
MD7	0.737	0.752	73.7	75.2
MD8	0.732	0.740	73.2	74.0
MD9	0.748	0.750	74.8	75.0
MD10	0.730	0.736	73.0	73.6
MD11	0.739	0.770	73.9	77.0
MD12	0.724	0.741	72.4	74.1
MD13	0.746	0.756	74.6	75.6
MD14	0.717	0.738	71.7	73.8
MD15	0.733	0.759	73.3	75.9
MD16	0.722	0.744	72.2	74.4
MD17	0.745	0.754	74.5	75.4
MD18	0.726	0.742	72.6	74.2
MD19	0.735	0.759	73.5	75.9
MD20	0.724	0.744	72.4	74.4

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15. ผลทดสอบน้ำหนักมาตรฐานของการทดสอบปัจจัย Applicator roll no.1 ผิวสีก ไม่เรียบ

Position	น้ำหนัก(g)		น้ำหนักมาตรฐาน(g/m ²)	
	CD6 (ปกติ)	CD4 (ผิวสีก)	CD6 (ปกติ)	CD4 (ผิวสีก)
MD1	0.759	0.756	75.9	75.6
MD2	0.742	0.742	74.2	74.2
MD3	0.760	0.762	76.0	76.2
MD4	0.743	0.755	74.3	75.5
MD5	0.758	0.766	75.8	76.6
MD6	0.743	0.742	74.3	74.2
MD7	0.749	0.752	74.9	75.2
MD8	0.736	0.743	73.6	74.3
MD9	0.748	0.734	74.8	73.4
MD10	0.739	0.748	73.9	74.8
MD11	0.762	0.770	76.2	77.0
MD12	0.751	0.743	75.1	74.3
MD13	0.758	0.756	75.8	75.6
MD14	0.742	0.743	74.2	74.3
MD15	0.756	0.759	75.6	75.9
MD16	0.732	0.746	73.2	74.6
MD17	0.749	0.754	74.9	75.4
MD18	0.732	0.758	73.2	75.8
MD19	0.751	0.759	75.1	75.9
MD20	0.733	0.744	73.3	74.4

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16. บันทึกตรวจสอบ Slice

1. บันทึกค่า Slice Adjusting Screw ของ Head box : PM.7

ตำแหน่งปาก Slice (mm) (ห้ามปรับปาก Slice ที่อยู่ติดกัน ห่างกันเกิน 0.150 มม.)																
เวลา	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
09:00																
17:00																
01:00																

2. บันทึกการล้างปาก slice

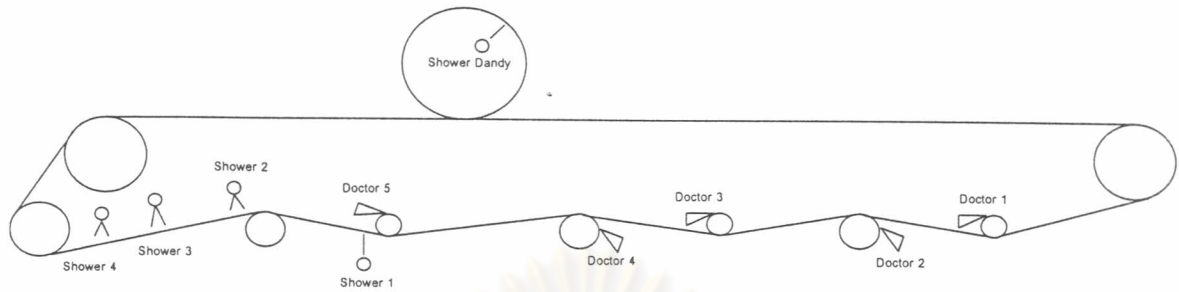
	กะเช้า				กะบ่าย				กะดึก			
	9:00	11:00	13:00	15:00	17:00	19:00	21:00	23:00	1:00	3:00	5:00	7:00
ล้างปาก slice												

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17. บันทึกการตรวจสอบช่วงตะแกรง

ใบบันทึกการตรวจสอบช่วงตะแกรง

วันที่ ____ / ____ / ____



1. บันทึกการตรวจสอบการทำงานของ Shower ช่วงตะแกรง

Shower No.	ชนิดหัวฉีด	เวลา	หัวฉีด		Oscillation		ลักษณะการ Overlap ของสายน้ำ		หมายเหตุ
			ปกติ	อุดตัน : ตำแหน่ง (mm)	สายปกติ	ไม่สาย	▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽	
1	เข็ม	09:00		:					
		17:00		:					
		01:00		:					
2	พัด	09:00		:					
		17:00		:					
		01:00		:					
3	พัด	09:00		:					
		17:00		:					
		01:00		:					
4	พัด	09:00		:					
		17:00		:					
		01:00		:					
Dandy Roll	เข็ม	09:00		:					
		17:00		:					
		01:00		:					

2. บันทึกการตรวจสอบ Doctor Blade ช่วงตะแกรง

WIRE ROLL NO.	เวลา	สภาพใบมีดสึก		หน้าสัมผัสใบมีดคดลูกกลิ้ง		หมายเหตุ
		< 1 cm	> 1 cm	เสมอด้านตลอดหน้า	ไม่เสมอกัน : มีช่องว่างด้าน TS-DS	
1	09:00				:	
	17:00				:	
	01:00				:	
2	09:00				:	
	17:00				:	
	01:00				:	
3	09:00				:	
	17:00				:	
	01:00				:	
4	09:00				:	
	17:00				:	
	01:00	*			:	
5	09:00				:	
	17:00				:	
	01:00				:	

ตารางที่ 19. บันทึกการใช้งานลูก Roll

Roll	อายุการใช้งาน	เริ่มใช้งาน	สิ้นสุดการใช้งาน	ใช้งานจริง
Breast Roll	6 เดือน			
Dandy Roll	3 เดือน			
Couch Roll	6 เดือน			
Wire Roll no.1	6 เดือน			
Wire Roll no.2	6 เดือน			
Wire Roll no.3	6 เดือน			
Wire Roll no.4	6 เดือน			
Wire Roll no.5	6 เดือน			
Applicator Roll no.1	3 เดือน			
Applicator Roll no.2	3 เดือน			

ตารางที่ 20. การคำนวณหาความเร็วของน้ำเชื้อในตัวย่อยเชื้อและ rectifier roll speed

HeadBox Flow	10000	l/min
Headbox Level	30	cm
Slice Width	280	cm
Stock Velocity (calculate)	11.9	m/min
Rectifier Roll		
- Diameter	30	cm
- rpm	12	rpm
- speed (calculate)	11.3	m/min

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ตำแหน่งปัจจุบัน

หัวหน้าแผนกผลิต 3 บมจ. กระจกสหไทย ธุรกิจกระจกและบรรจุภัณฑ์ เครื่องซีเมนต์ไทย
การศึกษา

วศ.บ. (เคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ประสบการณ์

เริ่มทำงานปี 2537 ที่ ศูนย์พัฒนาผลิตภัณฑ์และวิศวกรรม บมจ.เซ็อกระจกสยาม ธุรกิจกระจก
และบรรจุภัณฑ์ เครื่องซีเมนต์ไทย ในตำแหน่งวิศวกร ด้านการแก้ปัญหากระบวนการผลิตกระจก
(Trouble shooting) ซึ่งได้มีโอกาสเรียนรู้และเข้าไปแก้ปัญหากระบวนการผลิตกระจกจากเครื่องผลิต
กระจกต่างๆ ภายในกลุ่มธุรกิจกระจกและบรรจุภัณฑ์ ทั้งหมด 20 เครื่อง หลังจากนั้นในปี 2545 ได้มา
รับตำแหน่งหัวหน้าแผนกผลิต 3 บมจ. กระจกสหไทย จนกระทั่งปัจจุบัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย