

บทที่ 3



การศึกษาข้อมูลของต้นทุนการผลิตและระบบการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานี้เป็นโรงงานฟอกย้อมผ้า รับจ้างฟอกผ้าและย้อมผ้า ทั้งยังฟอกย้อมผ้าของโรงงานออกจำหน่ายด้วย ตั้งอยู่บริเวณถนนหมู่เจ้าสมิงพราย อำเภอบึงสามพัน จังหวัดสุพรรณบุรี บนเนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 2507 โดยได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ต่อมาได้ขายกิจการให้กับเจ้าของกิจการในปัจจุบันเมื่อปี 2520 มีสินทรัพย์ 6 ล้านบาท ทุนหมุนเวียน 2 ล้านบาท การจัดองค์การของโรงงานมิได้มีการจัดแบ่งอย่างเป็นทางการ หน่วยงานใหญ่ของโรงงานมี 2 ฝ่าย ฝ่ายหนึ่งดูแลด้านการตลาด อีกฝ่ายหนึ่งดูแลด้านการบริหารงาน ส่วนด้านการผลิตในโรงงานมีนายช่างฝ่ายต่าง ๆ เป็นผู้ดูแลควบคุม พนักงานทั้งหมดมีประมาณ 80 คน

ในปัจจุบันกำลังการผลิตส่วนใหญ่ของโรงงานจะใช้ไปในด้านการทำผ้าฟ้ายอกขาวและผ้าฟ้าย้อมสีค่า ส่วนผ้าฟ้าย้อมสีอื่น ๆ และผ้าใยผสมโพลีเอสเตอร์/ผ้า มีทำบ้างแต่ไม่มาก

ในบทนี้ได้รวบรวมข้อมูลของต้นทุนการผลิตและระบบการผลิตของโรงงานตัวอย่างไว้โดยละเอียด เพื่อที่จะได้ใช้เทคนิคทางวิศวกรรมคุณค่ามาลดต้นทุนการผลิต ในบทต่อไป เนื่องจากต้องการศึกษาแนวทางการลดต้นทุนการผลิตตั้งแต่ปี 2523 เป็นต้นไป จึงใช้ข้อมูลกำลังการผลิตและต้นทุนการผลิตของโรงงานในปี 2522 เป็นแนวทางในการพิจารณา

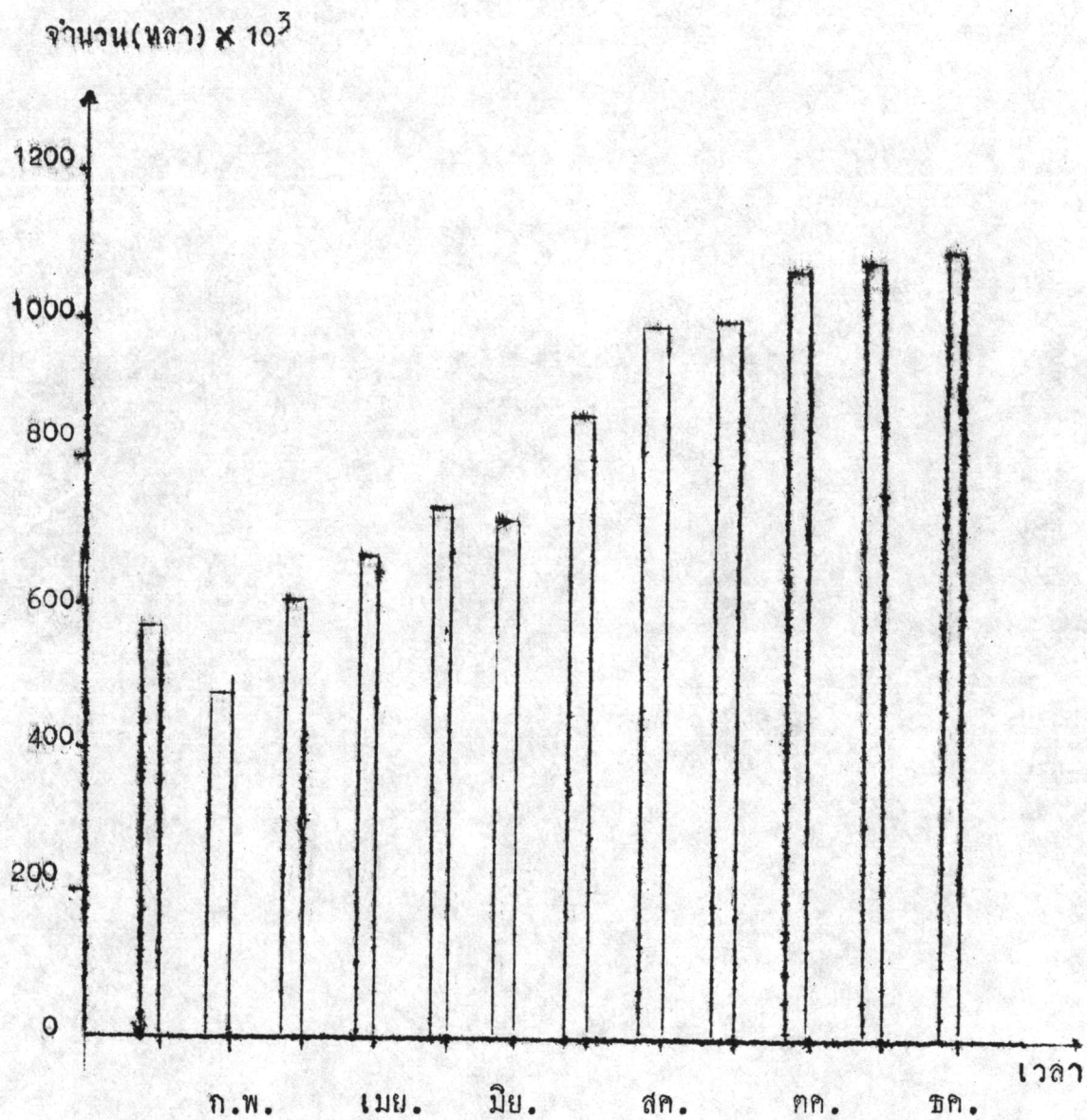
ข้อมูลกำลังการผลิต

โรงงานพอกย้อมสิ่งทอโดยทั่วไปสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง แต่เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจโดยทั่วไปตกต่ำ ทำให้โรงงานตัวอย่างไม่สามารถทำการผลิตได้เต็มกำลังความสามารถ มีบางแผนกทำงานเพียงผลัดเดียว บางแผนกทำงาน 2 ผลัด และ 3 ผลัด ผลัดแรกเริ่มทำงาน 8.00 น. ถึง 17.00 น. ผลัดที่ 2 เริ่ม 17.00 น. ถึง 1.00 น. และผลัดที่ 3 เริ่ม 1.00 น. ถึง 8.00 น. ในปี 2522 โรงงานตัวอย่างทำผ้าได้ทั้งสิ้น 9,758,969 หลา แยกเป็นรายเดือนได้ดังในตารางที่ 3-1 และรูปที่ 3-1 เป็นกราฟแท่งแสดงจำนวนผ้าที่ทำได้ในแต่ละเดือนของปี 2522 การผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3-1 จำนวนผ้าที่ทำได้ในแต่ละเดือนของปี 2522

เดือน	จำนวน (หลา)
มกราคม	576,764
กุมภาพันธ์	482,597
มีนาคม	617,761
เมษายน	668,749
พฤษภาคม	568,896
มิถุนายน	719,196
กรกฎาคม	869,496
สิงหาคม	989,277
กันยายน	1,005,000
ตุลาคม	1,081,318
พฤศจิกายน	1,079,915
ธันวาคม	1,100,000
รวม	9,758,969

006794



รูปที่ 3-1 กราฟแสดงจำนวนผ้าที่ทำได้ในแต่ละเดือนของปี 2522

ข้อมูลต้นทุนการผลิต

วัสดุที่เป็นต้นทุนการผลิตของโรงงานตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นประเภท น้ำมัน เชื้อเพลิง สารเคมีและสีย้อม ดังสรุปในตารางที่ 3-2 และรายละเอียดของแต่ละรายการในตารางที่ 3-3 คิดเป็นเงินรวมทั้งสิ้น 10,965,608 บาท

ตารางที่ 3-2 ต้นทุนการผลิตค่านวัสดุของโรงงานตัวอย่างปี 2522

ชนิดของต้นทุน	จำนวนหน่วย	จำนวนเงิน	%	รวม
น้ำมัน				3,749,202
น้ำมันเตา (ลิตร)	1,044,416	2,774,727	25.3	
น้ำมันดีเซล (ลิตร)	206,548	828,808	7.6	
น้ำมันหล่อลื่น แก๊สและอื่น ๆ	—	145,667	1.3	
ไฟฟ้า	—	623,086	5.7	623,086
สารเคมี				4,485,775
โซดาไฟ (ก.ก.)	526,389	2,016,816	18.4	
สารเคมีต่าง ๆ	—	2,468,959	22.5	
สีย้อม	—	1,176,278	10.7	1,176,278
คาซอมแซม	—	652,519	6.0	652,519
ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	—	278,748	2.5	278,748
			100.0	10,965,608

ตารางที่ 3-3 ต้นทุนการผลิตของโรงงานตัวอย่างปี 2522 (ต้นทุนพลังงาน)

เดือน	น้ำมันเตา		น้ำมันดีเซล		น้ำมันหล่อลื่น และอื่น ๆ	ไฟฟ้า
	จำนวนหน่วย (ลิตร)	จำนวนเงิน (บาท)	จำนวนหน่วย (ลิตร)	จำนวนเงิน (บาท)		
มค.	71,000	119,280	15,200	39,444	8,801	45,830
กพ.	54,500	103,005	13,000	38,805	12,631	39,494
มีค.	56,500	108,480	17,880	53,049	7,349	52,307
เมย.	61,500	118,387	16,700	49,966	5,702	47,487
พค.	51,000	98,175	14,300	42,785	6,869	39,881
มิย.	64,166	123,519	15,597	46,634	15,816	44,525
กค.	90,500	277,654	16,500	79,942	9,358	49,170
สค.	95,500	292,994	17,000	82,365	13,351	57,514
กย.	107,250	329,043	19,091	92,496	14,988	57,355
ตค.	113,000	346,684	22,580	109,400	17,200	61,296
พย.	130,000	398,840	18,000	87,210	18,618	61,441
ธค.	149,500	458,666	20,700	100,291	21,411	66,786
รวม	1,044,416	2,774,727	206,548	828,808	145,667	623,086

ตารางที่ 3-3 (ต่อ) (ต้นทุนสารเคมีและอื่น ๆ)

เดือน	โซดาไฟ		สารเคมีต่าง ๆ	สีย้อม	คาซอมแซม	ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด
	จำนวนหน่วย (กก.)	จำนวนเงิน (บาท)				
มค.	26,610	79,830	222,417	157,430	44,150	33,232
กพ.	16,180	48,540	195,813	144,020	185,203	30,774
มีค.	30,192	90,576	327,827	127,960	44,390	51,190
เมย.	21,820	72,006	273,079	157,522	38,000	21,877
พค.	10,678	35,237	308,692	50,710	4,550	12,774
มิย.	21,096	69,616	261,187	66,640	22,025	27,349
กค.	49,988	164,960	135,692	82,570	39,500	14,575
สค.	60,604	248,476	139,070	125,240	14,402	6,000
กย.	63,653	260,977	145,946	79,906	55,840	15,310
ตค.	69,001	282,904	183,239	45,150	109,885	16,179
พย.	75,020	307,582	148,883	61,441	59,574	24,488
ธค.	81,547	334,883	148,883	66,786	35,000	25,000
รวม	526,389	2,016,816	2,468,959	1,176,278	652,519	278,748

ข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

โรงงานมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตดังนี้

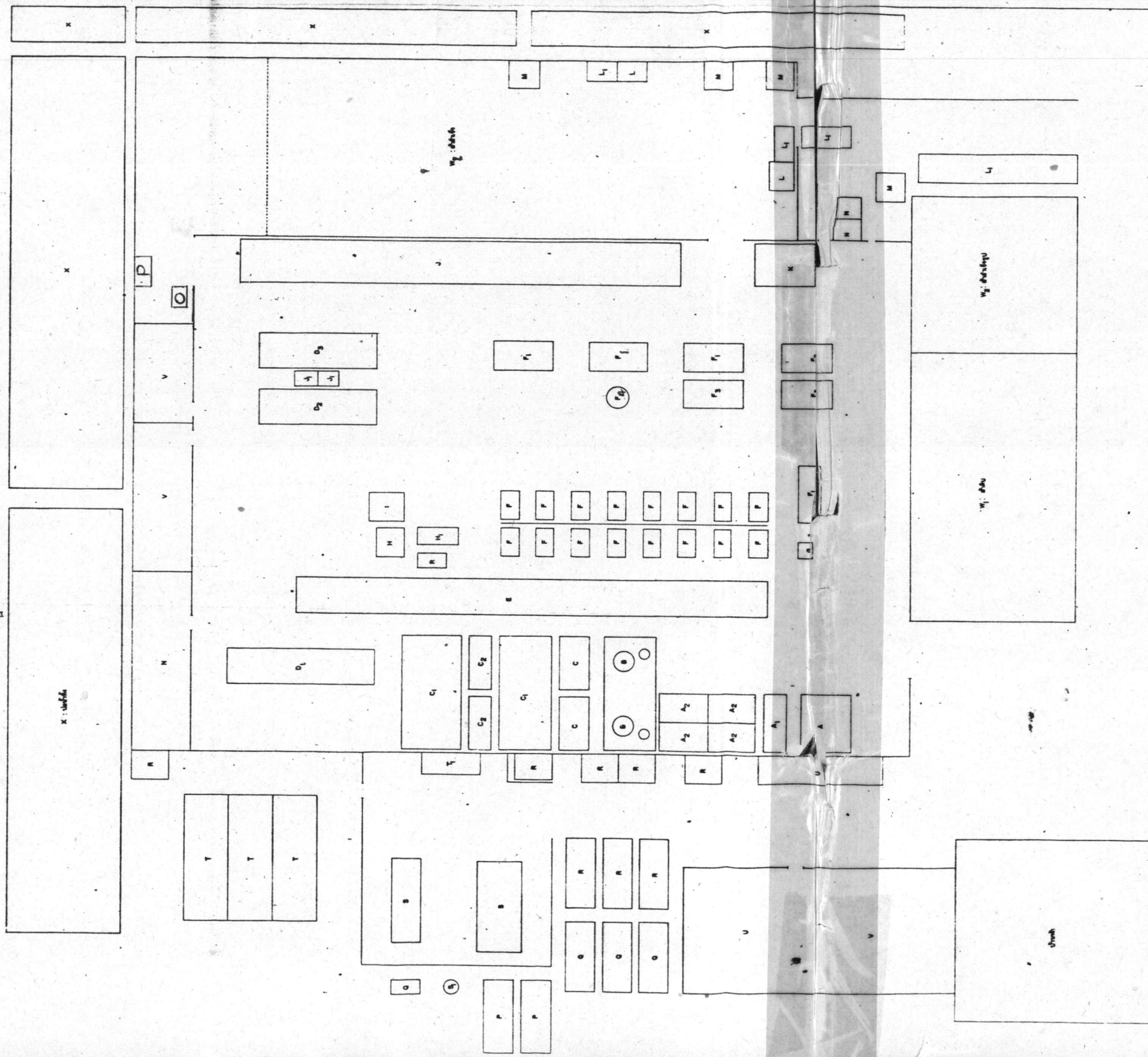
1. เครื่องเผาขน	1	ชุด
2. หม้อต้มผ้า	2	ชุด
3. เครื่องล้างผ้า	2	เครื่อง
4. เครื่องฟอกขาว	2	เครื่อง
5. เครื่องอบผ้า	3	เครื่อง
6. เครื่องเมอร์เซอไรส์	1	ชุด
7. เครื่องย้อมจิกเกอร์	16	เครื่อง
8. เครื่องย้อมจิกเกอร์ความดันสูง	4	เครื่อง
9. เครื่องต้มผ้าจิกเกอร์	1	เครื่อง
10. เครื่องม้วนผ้าสำหรับย้อมสี	1	เครื่อง
11. เครื่องคลี่ผ้าที่ย้อมสีแล้ว	1	เครื่อง
12. เครื่องดงสารเคมี อบ และยึกหน้าผ้า	1	ชุด
13. เครื่องรีดผ้าให้มัน	1	เครื่อง
14. เครื่องวัดหนาผ้า	2	เครื่อง
15. เครื่องม้วนผ้าสำเร็จรูป	5	เครื่อง
16. หมอน้ำ	2	เครื่อง

เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แสดงที่ติดตั้งไว้ในส่วนของผังโรงงาน(รูปที่ 3-2)

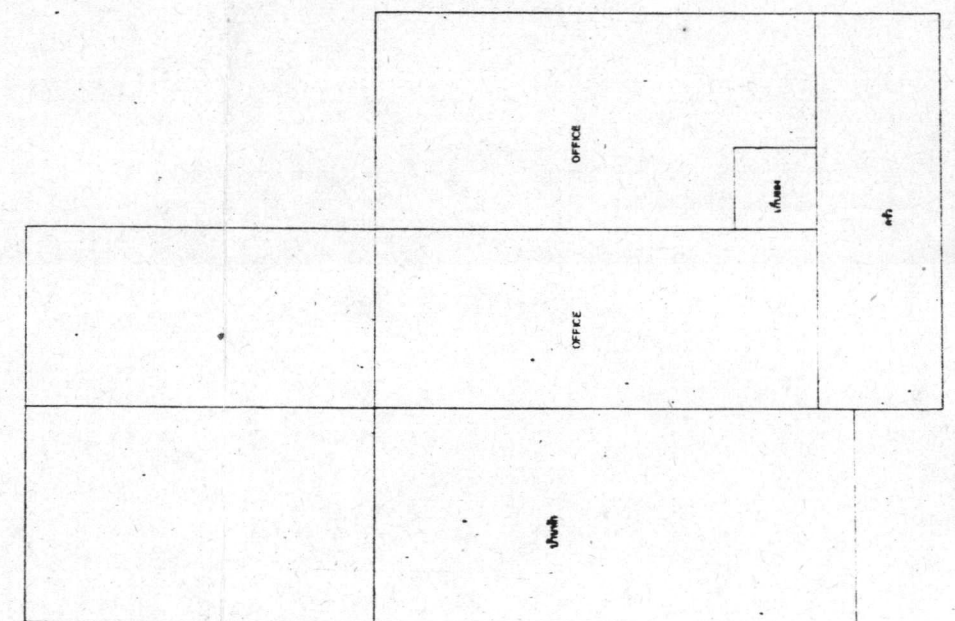
ข้อมูลผังโรงงาน

การวางผังโรงงานของโรงงานตัวอย่าง เป็นการวางผังการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง คือหน่วยผลิตแต่ละหน่วยทำงานเป็นอิสระต่อกัน การวางเครื่องจักรต่าง ๆ ของโรงงานได้แสดงไว้ในรูปที่ 3-2

รูปที่ 3-2 แผนผังห้องประชุม



- A ห้องประชุม
- A1 ยาน้ำ
- A2 ไม้เท้า
- B เครื่องดื่ม
- C เครื่องดื่ม
- C1 ไม้เท้า
- C2 เครื่องดื่ม
- D1 เครื่องดื่ม
- D2 เครื่องดื่ม
- D3 เครื่องดื่ม
- E เครื่องดื่ม
- F เครื่องดื่ม
- F1 เครื่องดื่ม
- F2 เครื่องดื่ม
- F3 เครื่องดื่ม
- F4 ไม้เท้า
- G เครื่องดื่ม
- H เครื่องดื่ม
- H1 เครื่องดื่ม
- I เครื่องดื่ม
- J เครื่องดื่ม
- K เครื่องดื่ม
- L เครื่องดื่ม
- L1 เครื่องดื่ม
- L2 เครื่องดื่ม
- M เครื่องดื่ม
- N เครื่องดื่ม
- O เครื่องดื่ม
- P เครื่องดื่ม
- Q เครื่องดื่ม
- R เครื่องดื่ม
- S เครื่องดื่ม
- S1 เครื่องดื่ม
- T1 เครื่องดื่ม
- U เครื่องดื่ม
- V เครื่องดื่ม
- W1 เครื่องดื่ม
- W2 เครื่องดื่ม



ข้อมูลกระบวนการผลิต

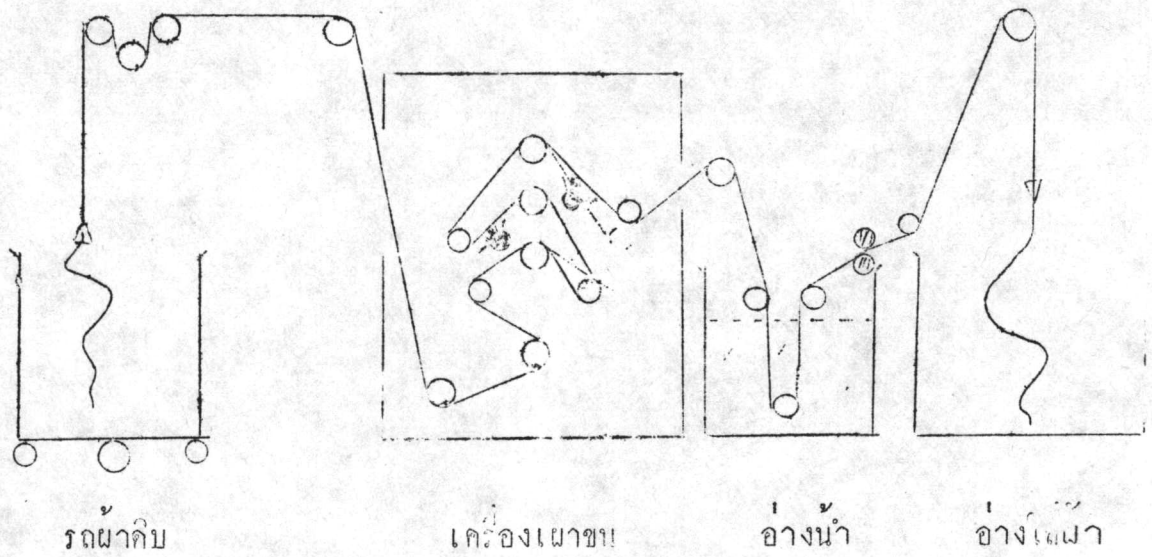
ผ้าที่ทำจากโรงงานตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผ้าฝ้าย ประมาณ 75% ทำเป็นผ้าขาว เพื่อนำไปพิมพ์ลวดลายยังโรงงานอื่น อีก 25% เป็นผ้าย้อมสี สีที่ย้อมส่วนมากเป็นสีค่า กระบวนการผลิตเริ่มจากการนำผ้าดิบแต่ละ匹มาต่อปลายเข้าด้วยกันด้วยจักรแซกเพื่อให้เป็นผ้ายาวผืนเดียว ขนาดของความยาวขึ้นอยู่กับชนิดของผ้า กรรมวิธีการผลิตแบ่งเป็น 7 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการเผาขน
2. ขั้นตอนการต้มทำความสะอาด
3. ขั้นตอนการฟอกขาว
4. ขั้นตอนการเมอร์เซอไรส์
5. ขั้นตอนการย้อมสี
6. ขั้นตอนการตากแห้งสำเร็จ
7. ขั้นตอนการหีบห่อ

1. การเผาขน

ผ้าที่ห่อได้จากโรงทอผ้าเรียกว่า "ผ้าดิบ" มีสิ่งสกปรกอยู่มากได้แก่ แป้ง ไขมัน เปลือกเมล็ดฝ้าย เป็นต้น ทั้งยังมีปลายเส้นใยหรือขนโผล่ขึ้นมาบนผิวผ้าเป็นจำนวนมาก ทำให้ผิวผ้าไม่เรียบ ถ้าไม่กำจัดออกจะมีผลทำให้การย้อมสีได้ไม่สม่ำเสมอ จึงมักทำการเผาขนก่อนเพื่อให้ผ้าเรียบ เครื่องมือเผาขนมีลักษณะดังในรูปที่ 3-3 ผ้าดิบที่ต่อปลายผ้าเข้าด้วยกันแล้วจะเรียงอยู่บนรถเข็น 4 ล้อ ผ้าที่เข้าสู่เครื่องเผาขนถูกปรับให้ตึงและเข้าเครื่องเต็มความกว้างของหน้าผ้าและตั้งได้ฉากกับเปลวไฟ แถวไฟแกสแถวที่ 1 เผาขนด้านหนึ่งของผ้า ส่วนแถวไฟที่สองจะเผาอีกด้านหนึ่งของผ้า ความร้อนของเปลวไฟทำให้ขนที่โผล่ขึ้นมาเหนือผิวผ้าไหม้ไป แต่ยังไม่ร้อนพอที่จะทำให้ผ้าไหม้ เมื่อผ่านเปลวไฟแล้ว ผ้าจะผ่านลงไปใต้อ่างน้ำเพื่อดับเปลวไฟที่ยังคุอยู่

รูปที่ 3-3 เครื่องเผาขน



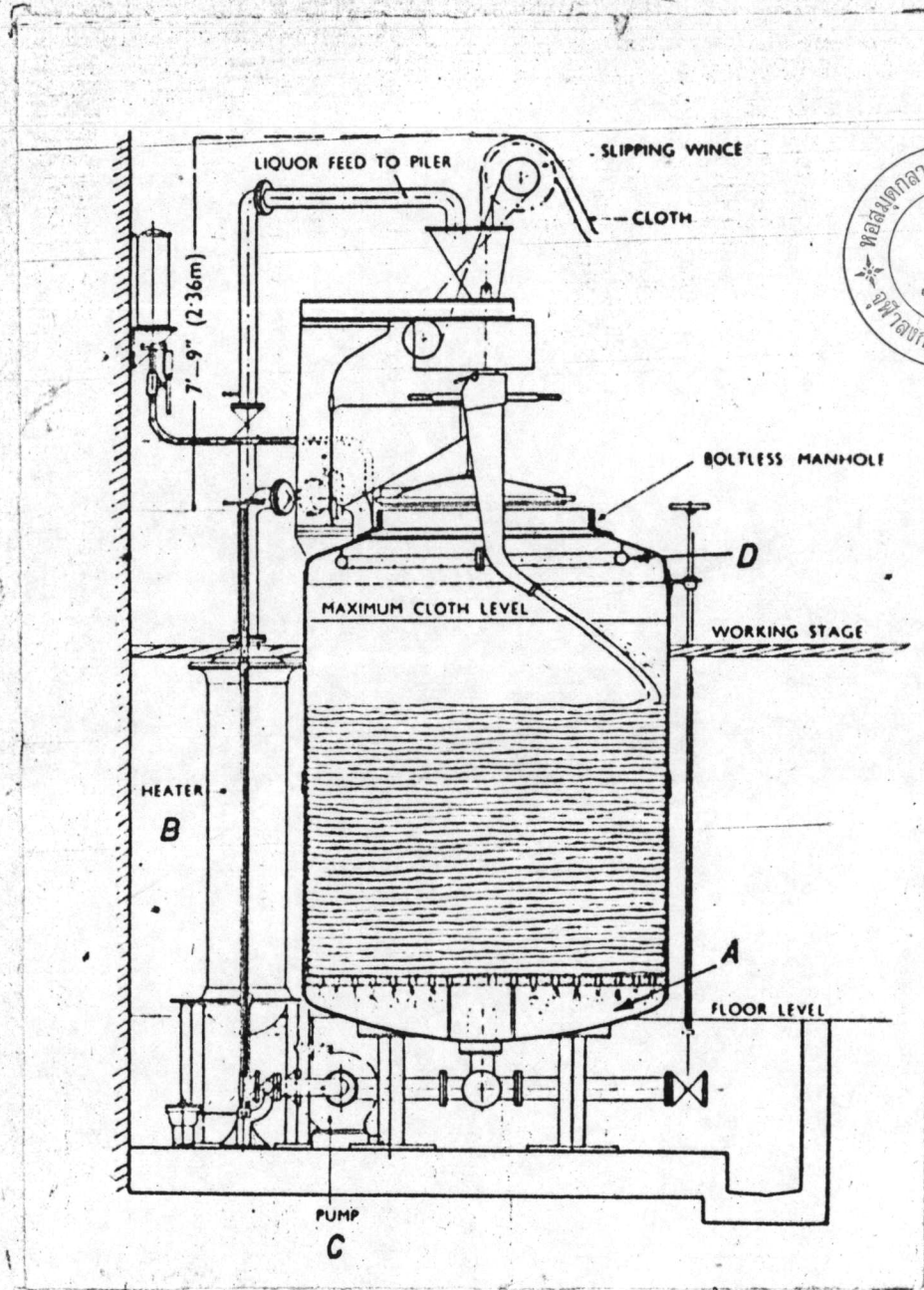
ผ้าขึ้นจากน้ำผ่านลูกกลิ้งคู่หนึ่งเพื่อบีบน้ำส่วนเกินออก ขณะนี้ผ้าเปียกหมด ๆ เก็บผ้าไว้ในอ่างเก็บผ้าเพื่อเตรียมไว้ทำการต้มผ้าต่อไป ผ้าดิบที่เปียกน้ำจะมีแบคทีเรียซึ่งมีอยู่ในน้ำตามธรรมชาติช่วยย่อยแป้งบนผ้าบางส่วนออก ทำให้การต้มผ้าสะอาดเร็วขึ้น

2. การต้มทำความสะอาดผ้า

ผ้าเป็นใยธรรมชาติที่มีสิ่งสกปรกปนอยู่มาก ได้แก่สารประกอบพวกไขมัน ซึ้ง สีธรรมชาติซึ่งจำเป็นต้องขจัดออกไปเพื่อให้เส้นใยสะอาดและดูความชื้นได้ดี เมื่อนำเส้นใยมาปั่นเป็นเส้นค้ายและทอเป็นผืนผ้ามีสิ่งเจือปนเพิ่มขึ้นที่สำคัญมี เปลือกเมล็ดฝ้ายและแป้งก็ต้องขจัดออกเช่นกัน ค่ายเหตุนี้อีก่อนที่จะนำผ้าไปทำขั้นตอนนี้ต้องนำผ้าไปต้มทำความสะอาดเสียก่อน

กระบวนการต้มผ้าเริ่มจากการนำผ้าที่เผาขนแล้วมาต้มในหม้อเก็บรกายใต้ความดันสูง (2-3 กก./ซม²) ที่อุณหภูมิ 120°-130° ซ. มีลักษณะถังในรูปที่ 3-4 หม้อเก็บรกายทำด้วยเหล็กหนาชุดหนึ่งมี 2 หม้อ หม้อ A เป็นหม้อขนาดใหญ่ไว้สำหรับใส่ผ้าที่ต้องการต้ม หม้อ B เป็นหม้อขนาดเล็กทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความร้อนแก่น้ำยาที่เข้าสู่หม้อ A เริ่มต้นใส่ผ้าที่จะต้มทางด้านบนของหม้อเก็บรกาย A พร้อมกับน้ำยาต้มผ้าที่เตรียมไว้แล้ว ผ้าเรียงกันเป็นชั้น ๆ จากด้านล่างขึ้นมาสู่ชั้นบน เมื่อผ้าใส่หมดแล้วใส่น้ำยาที่เหลือจนหมดจำนวนที่เตรียมไว้ ปิดฝาหม้อน้ำยาถูกทำให้มีการหมุนเวียน โดยปั๊ม C จะปัมน้ำยาออกจากหม้อ ทางด้านล่างไปสู่หม้อให้ความร้อน B หม้อ B มีลักษณะเป็น 2 ชั้น ชั้นในเป็นหลอดเล็ก ๆ ให้อิอน้ำจากหม้อไอน้ำเข้าและมีทางไหลออกไป ชั้นนอกเป็นที่พักของน้ำยาต้มผ้า เมื่อได้รับความร้อนจากการถ่ายความร้อนของไอน้ำแล้วถูกปั๊มออกทางด้านบนของหม้อ B ไปสู่ด้านบนของหม้อ A ทางท่อ D ทำให้น้ำยาตกลงบนผ้าด้านบนและกระจายอย่างสม่ำเสมอ แล้ววนกลับไปยังหม้อ B ใหม่เป็นเช่นนี้เรื่อยไป

ผ้าที่ต้มในหม้อหนึ่ง ๆ จะใส่ผ้า 150 พับ ๆ ละ 120 หลา รวม 18,000 หลา มีน้ำหนักประมาณ 2500 กิโลกรัม



รูปที่ 3-4 หม้อเก็บรท้มผ้าความดันสูง

น้ำยาเคมีที่ใช้ในการต้มผ้าคือสารละลายของโซดาไฟ โซดาแอชและสบู่เหลว ที่สำคัญคือโซดาไฟมีความเข้มข้น 3-5 โปเม่ แล้วแต่ชนิดของผ้าว่าเป็นผ้าบางหรือผ้าหนา

3. การฟอกขาว

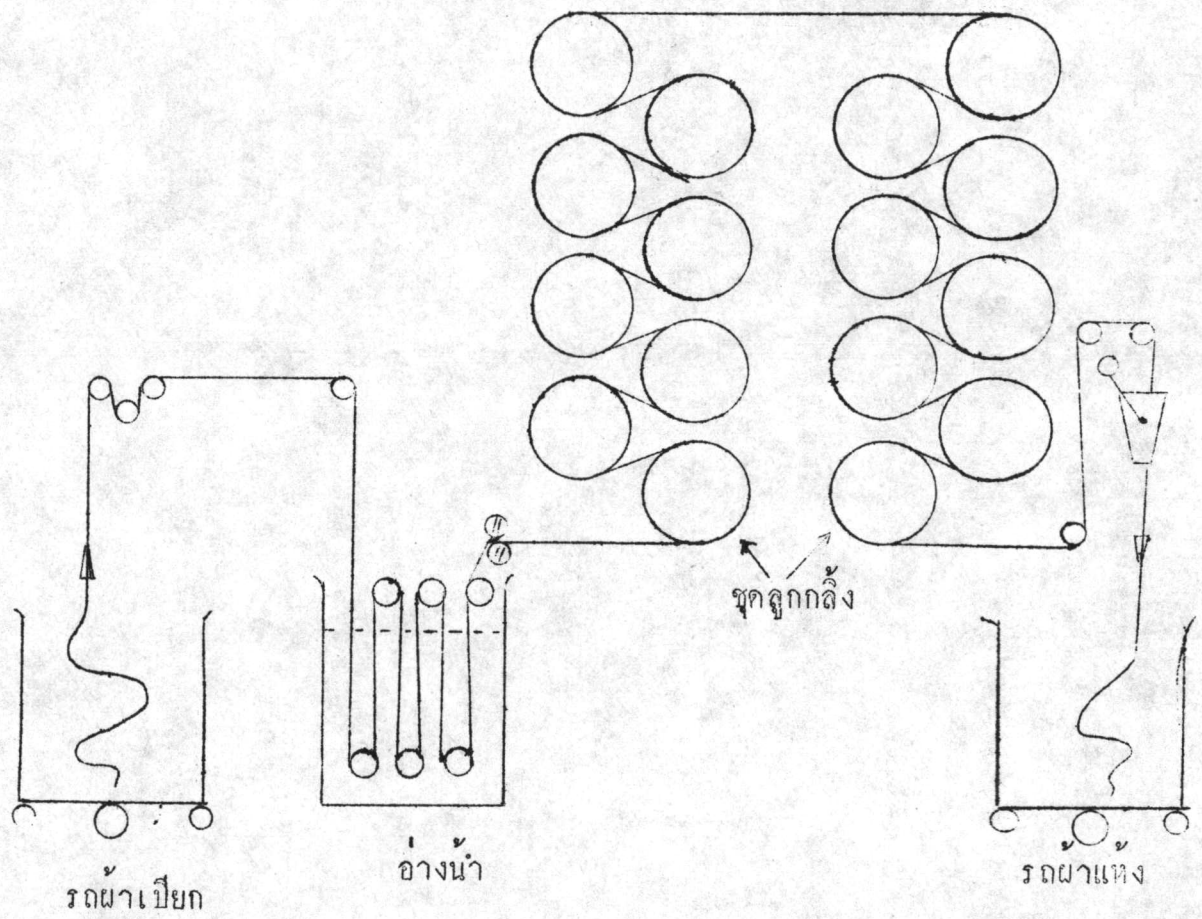
ผ้าที่ต้มแล้วสิ่งสกปรกต่าง ๆ ถูกขจัดออกไป แต่ยังคงมีความขาวไม่มากเนื่องจากสีตามธรรมชาติของเส้นใยยังมีอยู่ จึงต้องนำผ้าไปฟอกขาวด้วยน้ำยาฟอกขาว เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ไฮโครเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น โดยนำผ้าที่ต้มแล้วออกจากหม้อเก็บ A ผ่านไปยังอ่างน้ำแล้วผ่านไปยังเครื่องฟอกขาว เครื่องฟอกขาวมีลักษณะแบบเดียวกับอ่างน้ำล้างผ้า เพียงแต่เติมน้ำฟอกขาวลงไป น้ำยาถูกเติมลงไปในเรื่องเป็นระยะโดยอาศัยความชำนาญของผู้ทำเป็นเกณฑ์ ผ้า 1 หม้อใช้เวลาในการฟอกประมาณ 1 ชั่วโมง ผ้าที่ผ่านน้ำยาฟอกขาวแล้วจะกองรวมกันไว้ในอ่างเก็บผ้า เมื่อฟอกผ้าหมดหม้อแล้วจะทิ้งไว้อีกประมาณ 10 นาที เพื่อให้ น้ำยาฟอกขาวทำปฏิกิริยากับผ้าได้อย่างสมบูรณ์ จากนั้นนำผ้าไปล้างน้ำ และกรดกำมะถันเจือจาง แล้วล้างน้ำอีกจนผ้าสะอาดโดยใช้เครื่องมือชุดเกี่ยวกับการฟอกขาว เพียงแต่เปลี่ยนน้ำยาฟอกขาวเป็นกรดเจือจาง

ผ้าที่ล้างสะอาดแล้วถูกนำไปอบให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง มีลักษณะดังในรูปที่ 3-5 ก่อนผ้าจะเข้าอบแห้งต้องผ่านอ่างน้ำล้างผ้าเพื่อให้ผ้าสะอาด แล้วจึงเข้าไปยังลูกกลิ้งอบแห้ง ลูกกลิ้งมี 2 ชุดโดยได้รับความร้อนจากไอน้ำ ผ้าที่ผ่านเครื่องอบนี้แล้วจะแห้งสนิททั้ง 2 ด้าน และเก็บผ้าไว้บนรถเข็น 4 ล้อ

4. การทำเมอร์เซอไรส์

การทำเมอร์เซอไรส์ คือขบวนการนำผ้าไปจุ่มในสารละลายโซดาไฟเข้มข้นภายใต้แรงดึงเพื่อให้ผ้าเกิดความมันเงา และดูดซับย้อมไคซีน เครื่องมีลักษณะดังในรูปที่ 3-6

รูปที่ 3-5 เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง



ผ้าแห้งที่ผ่านการฟอกขาวแล้วจะลงไปในอ่างน้ำยาโซคาไฟเข้มข้น (25 โบเม)^I
 อ่างที่ 1 แบบเต็มหน้าผ้า โดยมีลูกกลิ้งนำ (Guide roller) เป็นตัวจับริมผ้าไม่ให้พับ เมื่อผ่านอ่างโซคาไฟแล้วจะมีลูกกลิ้ง B บีบน้ำยาส่วนเกินบนผ้าออกให้เหลือติดบนผ้าให้น้อยที่สุด อ่างนี้โซคาไฟถูกใช้ไปจึงมีการเติมโซคาไฟตลอดเวลา จากนั้นผ่านผ้าไปยังชุดของลูกกลิ้ง D ชุดที่ 1 เพื่อดึงผ้าให้ยืดตามยาว แล้วจึงผ่านอ่างโซคาไฟอ่างที่ 2 บีบน้ำยาส่วนเกินออก ซึ่งน้ำยาในอ่างนี้ไม่ถูกใช้ไปเนื่องจากผ้าที่ลงมาในอ่างนี้เปียกอยู่แล้ว จึงไม่มีการเติมโซคาไฟลงไปอีก ผ่านลูกกลิ้ง D ชุดที่ 2 จากนั้นผ่านเข้าเครื่องยืดหน้าผ้าตามกว้าง (Clip stenter) ทำการยืดหน้าผ้าให้มีขนาดความกว้างตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพราะว่าการทำเมอร์ เซอโรสผ้าจะหดตัวทั้งตามยาวและตามกว้าง จึงต้องผ่านเครื่องยืดต่าง ๆ ในระหว่างยืดหน้าผ้านี้ มีเครื่องพ่นน้ำอยู่เหนือเครื่องยืด 3 เครื่อง แต่ละเครื่องวางห่างกันประมาณ 1 เมตร ทำการพ่นน้ำลงบนผ้าเพื่อให้โซคาไฟบนผ้าเจือจางลง เครื่องคูดน้ำ E คูดน้ำบนผ้าลงมาในอ่างน้ำล้นซึ่งเปิดน้ำสะอาดออกมาผสมตลอดเวลา น้ำจากอ่างน้ำล้นถูกปั๊มไปยังเครื่องพ่นน้ำ ทำการพ่นน้ำลงบนผ้าอีก ส่วนน้ำที่เหลือถูกปล่อยไหลไปตามท่อน้ำทิ้ง เมื่อหมดช่วงยืดหน้าผ้าแล้วจะผ่านลงไปยังอ่างน้ำเพื่อล้างโซคาไฟส่วนที่เหลือออกให้หมด อ่างน้ำล้นมีอยู่ 7 อ่างซึ่งเปิดน้ำสะอาดเข้าตลอดเวลา อ่างล้างอ่างที่ 1, 2, 4, 5, 6 เป็นอ่างน้ำร้อน ที่เหลือเป็นอ่างน้ำเย็น อ่างน้ำร้อนอ่างแรกใช้น้ำร้อนมากจึงมีฝาปิดด้วย น้ำร้อนได้จากการค่อท่อให้น้ำพ่นเข้าไปในน้ำเย็น ผ้าที่ขึ้นจากอ่างน้ำแต่ละอ่างมีลูกกลิ้ง C บีบน้ำส่วนเกินออก เมื่อผ้าออกมาถึงท้ายเครื่องจะได้ผ้าที่สะอาดไม่มีโซคาไฟเหลืออยู่ เก็บผ้าไว้บนรถเข็น 4 ล้อ ถ้าเป็นผ้าย้อมจะนำไปยังเครื่องม้วนผ้า แต่ถ้าเป็นผ้าขาวจะนำไปอบแห้งเลย

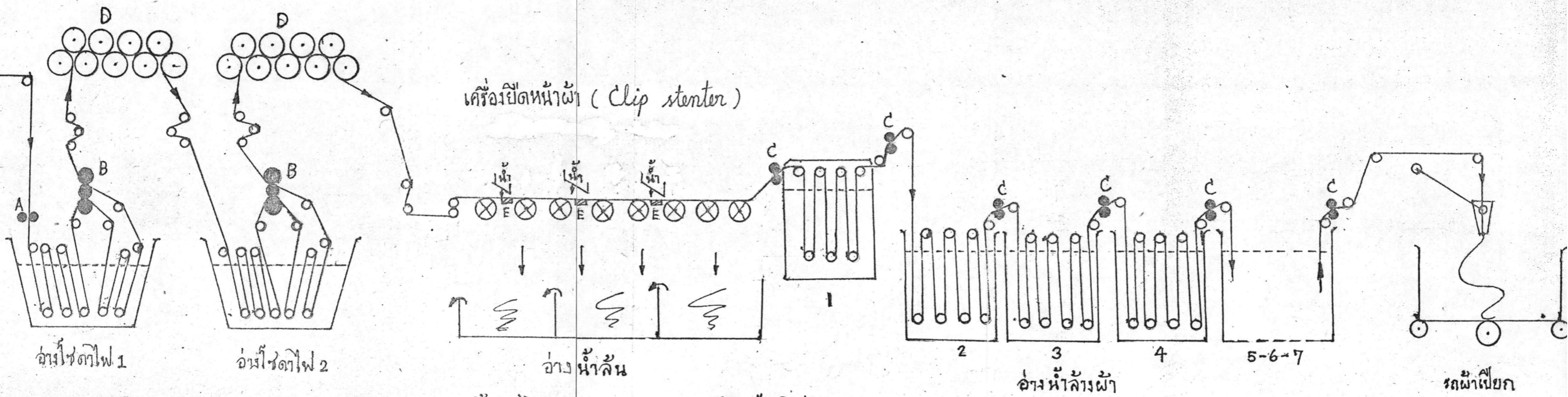
^IBe°:Baume° เป็นหน่วยวัดความถ่วงจำเพาะของของเหลวหน่วยหนึ่ง

$$\text{Degrees Baume} = \frac{144.3(\text{S.G.} - 1)}{\text{S.G.}}$$

S.G.: Specific gravity, ความถ่วงจำเพาะ

ความสัมพันธ์ระหว่าง โบเม กับความถ่วงจำเพาะดูได้จากตารางในภาคผนวก ข.

รูปที่ 3-6 เครื่องเมอร์เซอส์ (Merzerize m/c)



- A: ลูกกลิ้งหน้าผ้า
- B: ลูกกลิ้งบีบโซตไฟส่วนเกินออก
- C: ลูกกลิ้งบีบน้ำส่วนเกินออก
- D: ลูกกลิ้งดึงผ้าให้ตึง
- E: เครื่องดูดน้ำ

เครื่องยึดหน้าผ้า (Clip stenter)

อานโซตไฟ 1 อานโซตไฟ 2

อานน้ำล้น

2 3 4 5-6-7
อานน้ำล้างผ้า

รถผ้าเปียก

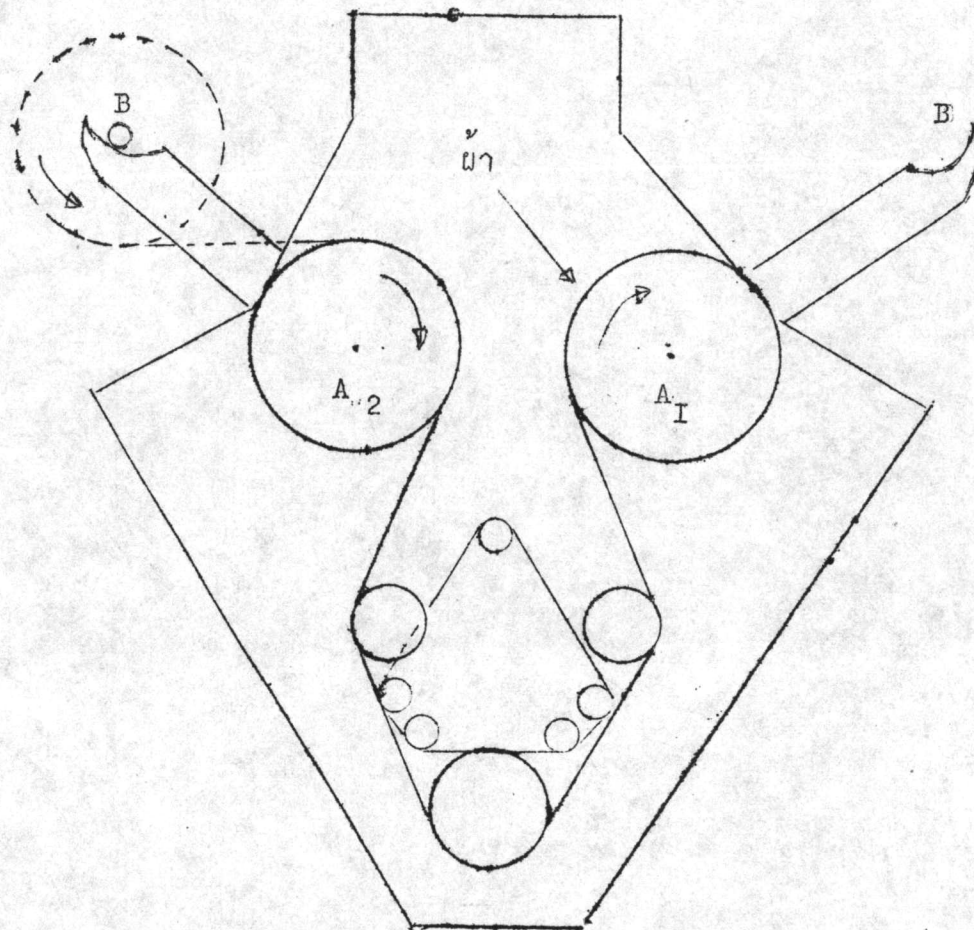
5. การย้อมสี

เครื่องย้อมสีของโรงงานตัวอย่างเป็นแบบจิกเกอร์ซึ่งมีหลักการทำงานคือ ให้ผ้าที่ม้วนไว้ทางปลายคานหนึ่งเคลื่อนผ่านสีย้อมซึ่งอยู่กับที่ ไปเก็บยังเครื่องม้วนอีกคานหนึ่ง แล้วให้ผ้าผ่านกลับไปกลับมา เช่นนี้จนผ้ามีสีเข้มตามที่ต้องการ

เครื่องจิกเกอร์มี 2 ชนิดคือ จิกเกอร์เล็กย้อมอุณหภูมิไม่เกิน 100°C . และจิกเกอร์ใหญ่หรือจิกเกอร์ความดันสูง มีรูปร่างคล้ายกับจิกเกอร์เล็ก แต่ใช้วัสดุที่แข็งแรงกว่าและมีฝาปิดได้สนิทเพื่อเก็บอุณหภูมิและความดัน ย้อมได้ถึง 130°C . ความดัน 2-3 กก./ซม.² มีลักษณะดังในรูปที่ 3-7

นำผ้าที่จะย้อมม้วนเป็นลูกให้มีความยาวที่แน่นอน สำหรับโรงงานตัวอย่างเครื่องจิกเกอร์เล็กใช้ผ้ายาวม้วนละ 600 หลา ส่วนจิกเกอร์ใหญ่ใช้ม้วนละ 720 หลา จากนั้นนำม้วนผ้าไปวางบนแกนข้างใดข้างหนึ่งของเครื่องคือ B ลูกกอลลิ่ง A_1 และ A_2 ใช้สำหรับถ้ายผ้าจากม้วน B มาเก็บไว้เพื่อทำการย้อม ถ้าลูกกอลลิ่ง A_1 เป็นตัวขับ ผ้าจะถ้ายมาเก็บไว้ยัง A_1 และลูกกอลลิ่ง A_2 จะเคลื่อนที่ได้อิสระ ในทางตรงข้ามเมื่อลูกกอลลิ่ง A_2 เป็นตัวขับผ้าจะถ้ายจาก A_1 ผ่านน้ำย้อมมายัง A_2 และลูกกอลลิ่ง A_1 จะเป็นอิสระ ส่วนลูกกอลลิ่งอื่น ๆ เป็นตัวปรับผ้าให้ตึง นอกจากนี้ที่หัวของลูกกอลลิ่ง A_1 และ A_2 ยังมีเบรคไว้สำหรับปรับให้ผ้าตึงอีกด้วย เมื่อลูกกอลลิ่ง A_1 เป็นตัวขับ A_2 จะเป็นอิสระ ถ้าในระหว่างนี้ผ้าหย่อน จะปรับเบรคให้ A_2 เคลื่อนที่ช้าลงจนกระทั่ง A_1 ถึงจนผ้าตึง

ผ้าฝ่ายย้อมสีค่านิยมย้อมด้วยสีซัลเฟอร์ (Sulphur dye) สีดำ เพราะว่าสีที่ทนทานต่อการซัก ใช้น้ำแล้วสีไม่ตก ทั้งยังมีราคาถูกอีกด้วย และเหมาะกับย้อมด้วยเครื่องจิกเกอร์ ผ้าเมื่อย้อมเสร็จแล้วจะล้างผ้าให้สะอาด แล้วนำม้วนผ้าไปคลี่ด้วยเครื่องคลี่ผ้า จากนั้นนำไปอบแห้งด้วยเครื่องอบแบบลูกกอลลิ่ง



รูปที่ 3-7 เครื่องข้อมจิกเกอร์ความดันสูง
(High pressure jigger)

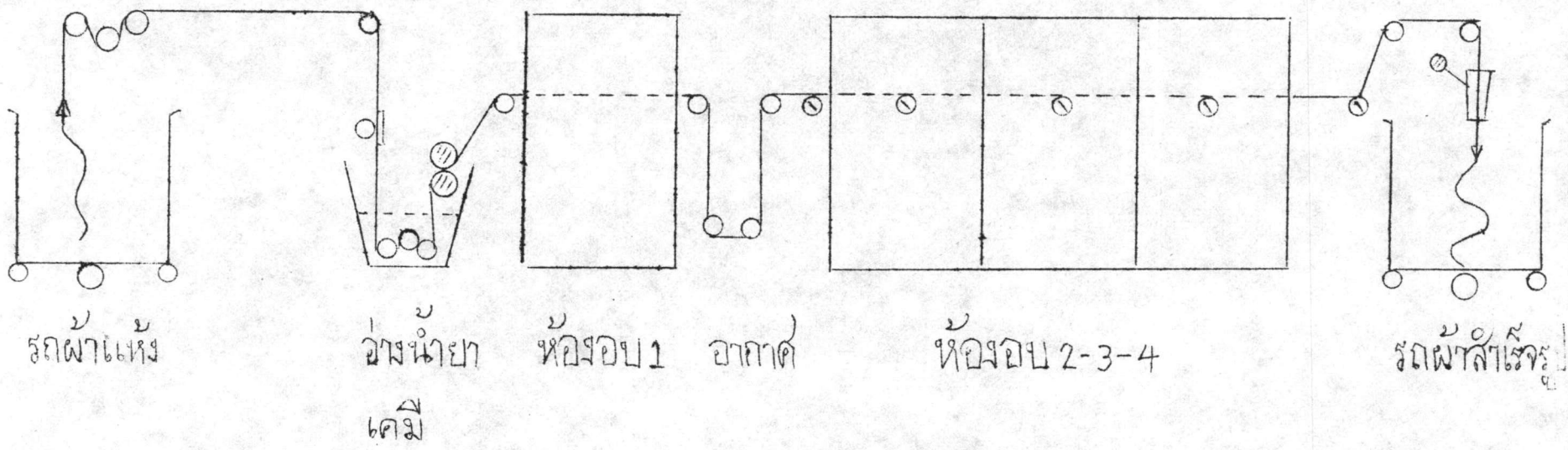
6. การตกแต่งสำเร็จ

ผ้าขาวหรือผ้าย้อมที่อบแห้งแล้วจะถูกส่งมายังเครื่องตกแต่งผ้า เครื่องนี้ทางโรงงานเรียกตามชื่อเครื่องคือ ฟามาเท็กซ์ (FAMATEX) ประกอบด้วยอ่างน้ำยาเคมี ห้องอบและเครื่องยึกหน้าผ้า (รูปที่ 3-8) ผ้าที่ผ่านเข้ามายังเครื่องนี้จะลงน้ำยาเคมีชนิดใดขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า เช่นผ้าขาวที่จะนำไปพิมพ์ลวดลาย จะลงครามเพียงอย่างเดียวเพื่อให้ผ้าดูขาวขึ้น ผ้าอื่น ๆ อาจจะลงแป้งเพื่อให้ผ้าแข็ง หรือลงเรซินเพื่อกันยับเป็นต้น เมื่อลงน้ำยาเคมีแล้วมีลูกกลิ้งคู่หนึ่งบีบน้ำยาส่วนเกินออกผ่านเข้าห้องอบห้องแรกเป็นห้องทำให้ผ้าแห้งชื้น (pre-dry) ใช้ความร้อนจากไอน้ำ คังอุณหภูมิไว้ 150° ซ. ผ้าผ่านห้องนี้ออกสู่อากาศจะยังคงมีความชื้นอยู่จำนวนหนึ่ง จากนั้นเข้าเครื่องยึก (Clip stenter) เพื่อยึกหน้าผ้าให้มีความกว้างตามต้องการ ซึ่งจะผ่านเข้าไปในห้องอบชุดที่ 2 ซึ่งมีอยู่ 3 ห้อง ถ้าเป็นผ้าอบแห้งธรรมดาจะคังอุณหภูมิไว้ 190° ซ. มีเครื่องให้ความร้อน (burner) โดยใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง เมื่อผ่านช่วงนี้แล้วผ้าจะแห้งและมีความกว้างตามที่ต้องการ ปกติจะยึกผ้าให้กว้างกว่าที่ต้องการครั้งนั้น เช่นต้องการผ้าหน้ากว้าง 46" จะยึก 46 1/2" เนื่องจากเมื่อผ้าเย็นตัวจะหดตัวอีกเล็กน้อยก็ได้ผ้ามีขนาดตามที่ต้องการพอดี เก็บผ้าที่ยึกและแห้งแล้วนี้ไว้บนรถเข็น 4 ล้อเพื่อส่งต่อไปยังหน่วยบรรจุหีบห่อ

7. การบรรจุหีบห่อ

ในขั้นนี้จะนำผ้าที่ตกแต่งสำเร็จแล้วมาวัดความยาวเป็นหลา เพื่อที่จะตัดแบ่งออกเป็นพับเล็ก ๆ ตามความยาวที่ต้องการ โดยปกติมีขนาด 30 หลา และ 60 หลา คนวัดผ้าจะดูด้วยว่าผ้าที่เข้ามามีตำหนิหรือไม่ ถ้ามีตำหนิจะทำการคัดออก จากนั้นจะประทับตราเครื่องหมายการค้า ม้วนเป็นม้วนหรือห่อเป็นพับ ๆ นำไปเก็บยังห้องผ้าสำเร็จรูป

ผ้าย้อมสียกเว้นผ้าสีค่าต้องผ่านกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน ผ้าสีค่าไม่ต้องการการฟอกขาว ส่วนผ้าทำขาวไม่ต้องการผ่านขั้นการย้อมสี ได้สรุปกระบวนการผลิตผ้าชนิดต่าง ๆ ไว้ในรูปที่ 3-10



รูปที่ 3-8 เครื่องตากแต่งสีแห้ง (FAMATEX)

ข้อมูลการขนถ่ายวัสดุ

เนื่องจากโรงงานฟอกย้อมผ้าแห่งนี้ใช้เครื่องจักรชนิดไม่ต่อเนื่องในการผลิต จึงทำให้ต้องมีการขนถ่ายผ้าจากหน่วยการผลิตหนึ่งไปยังอีกหน่วยหนึ่งอยู่ตลอดเวลา อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายคือรถเข็นผ้า 4 ล้อ และรถเข็น 2 ล้อ ผ้าใส่อยู่ในรถเข็นผ้า 4 ล้อ แล้วเข็นไปยังหน่วยที่ต้องการ ส่วนการขนสารเคมีจากพัสดุมาใช้ในโรงงานใช้รถเข็น 2 ล้อ

ข้อมูลการควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพในโรงงานเป็นแบบง่าย ๆ ซึ่งอาจแยกได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. โชคไฟที่เป็นของเหลวเตรียมไว้เป็นถังใหญ่ ๆ ควบคุมความเข้มข้นโดยวัดความถ่วงจำเพาะด้วยไฮโครมิเตอร์
2. การย้อมสีจะเทียบว่าสีเหมือนกับตัวอย่างหรือไม่ โดยการมองด้วยสายตา
3. ขั้นสุดท้ายเมื่อได้ผ้าสำเร็จรูปออกมาแล้ว หน่วยวัดความยาวผ้าเป็นผู้ตรวจสอบความเรียบร้อยของผ้าด้วยสายตาเช่นกัน ถ้าผ้ามีรอยค่างเป็นทาง หรือรอยบกพร่องใด ๆ จะถูกส่งกลับไปทำใหม่ แต่ถ้าความบกพร่องเป็นเพียงเล็กน้อยก็ตัดส่วนนั้นออก ซึ่งความยาวของผ้าชิ้นนั้นจะผิดปกติ ซึ่งทำให้ได้ผ้าพับใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง เวลาหีบห่อจะระบุจำนวนหลายของแต่ละพับไว้ด้วย อย่างไรก็ตามการควบคุมคุณภาพแบบนี้ยังใช้ได้ผลดีพอสมควร

ข้อมูลการใช้พลังงาน

พลังงานที่ใช้ในโรงงานใช้ไปในด้านการขับเคลื่อนเครื่องจักร ให้ความร้อนและแสงสว่าง แหล่งพลังงานได้จาก ไฟฟ้า แก๊ส น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล ซึ่งอาจแยกรายละเอียดได้ดังนี้คือ

1. ไฟฟ้าใช้กับเครื่องจักรต่าง ๆ เพื่อการเดินเครื่อง ใช้ให้แสงสว่างและใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ

2. แก๊ส เป็นตัวให้เปลวไฟในเครื่องเผาชน

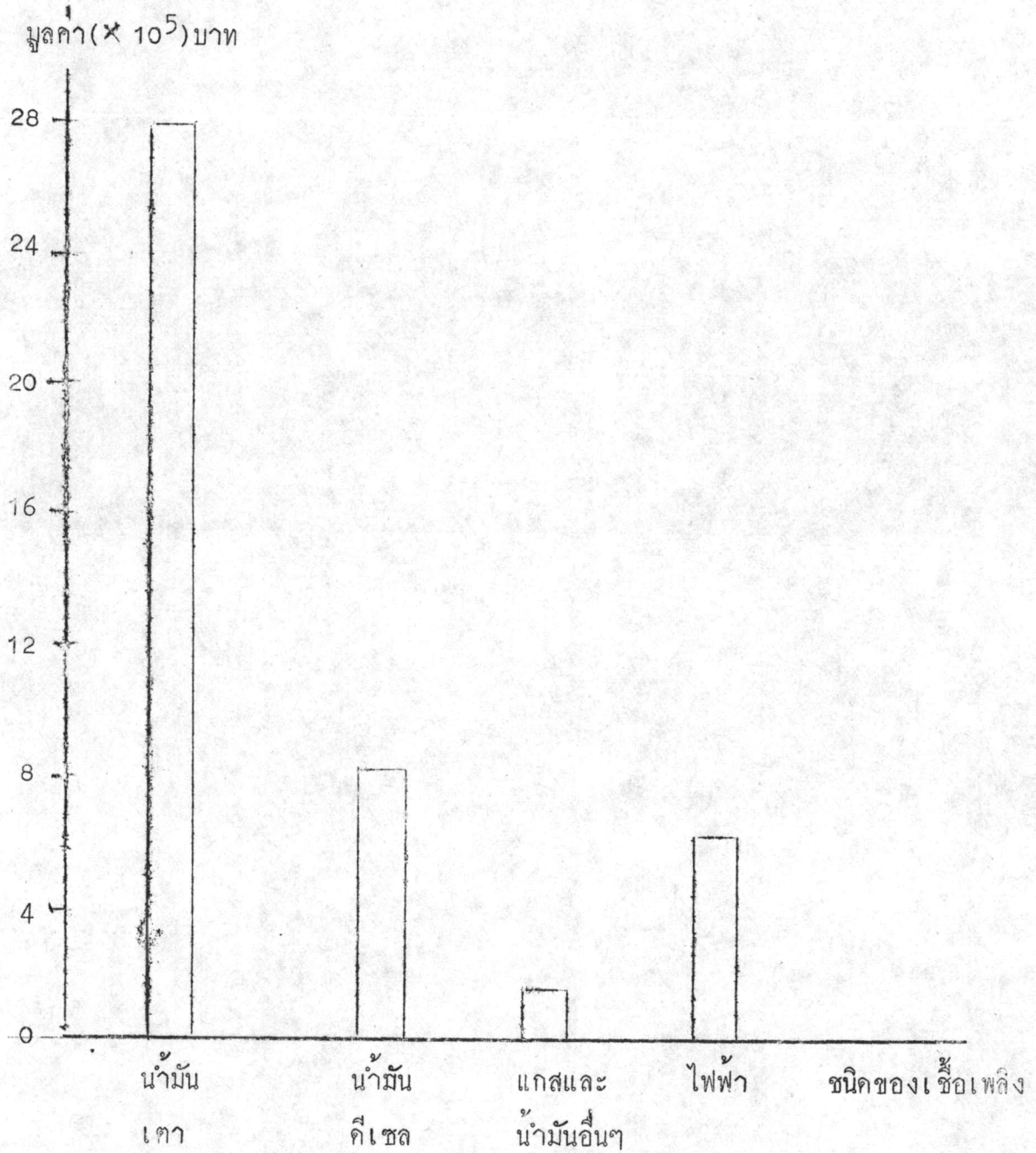
3. น้ำมันเตา ใช้เป็นเชื้อเพลิงของหม้อน้ำ เพื่อให้กำเนิดไอน้ำ นำไปใช้ในกระบวนการผลิตต่าง ๆ ของโรงงาน

4. น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้ความร้อนในเครื่องฟามาเท็กซ์

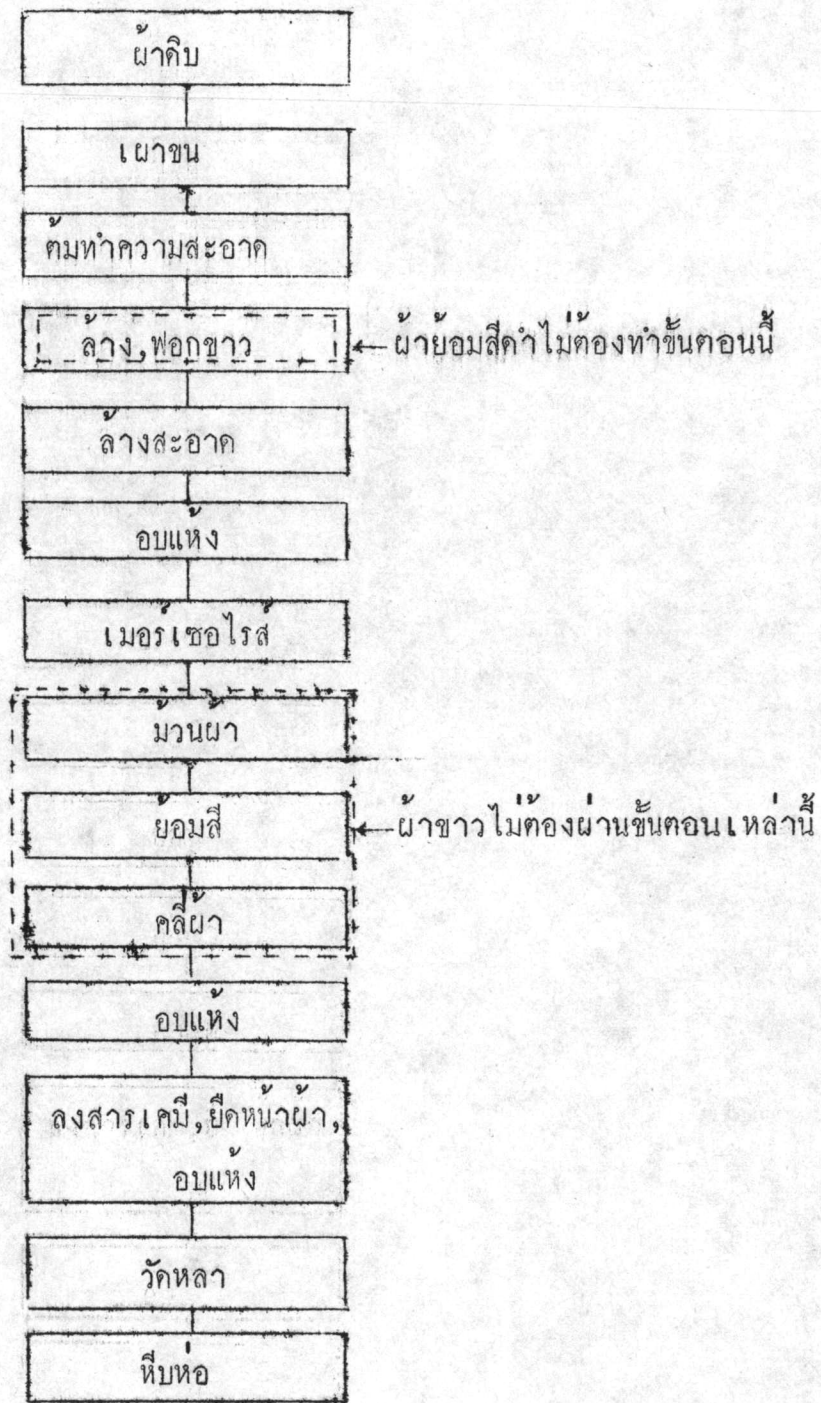
มูลค่าของพลังงานที่ใช้ไปในปี 2522 จากตาราง 3-2 สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 3-4 มูลค่าของพลังงานที่ใช้ไปในปี 2522

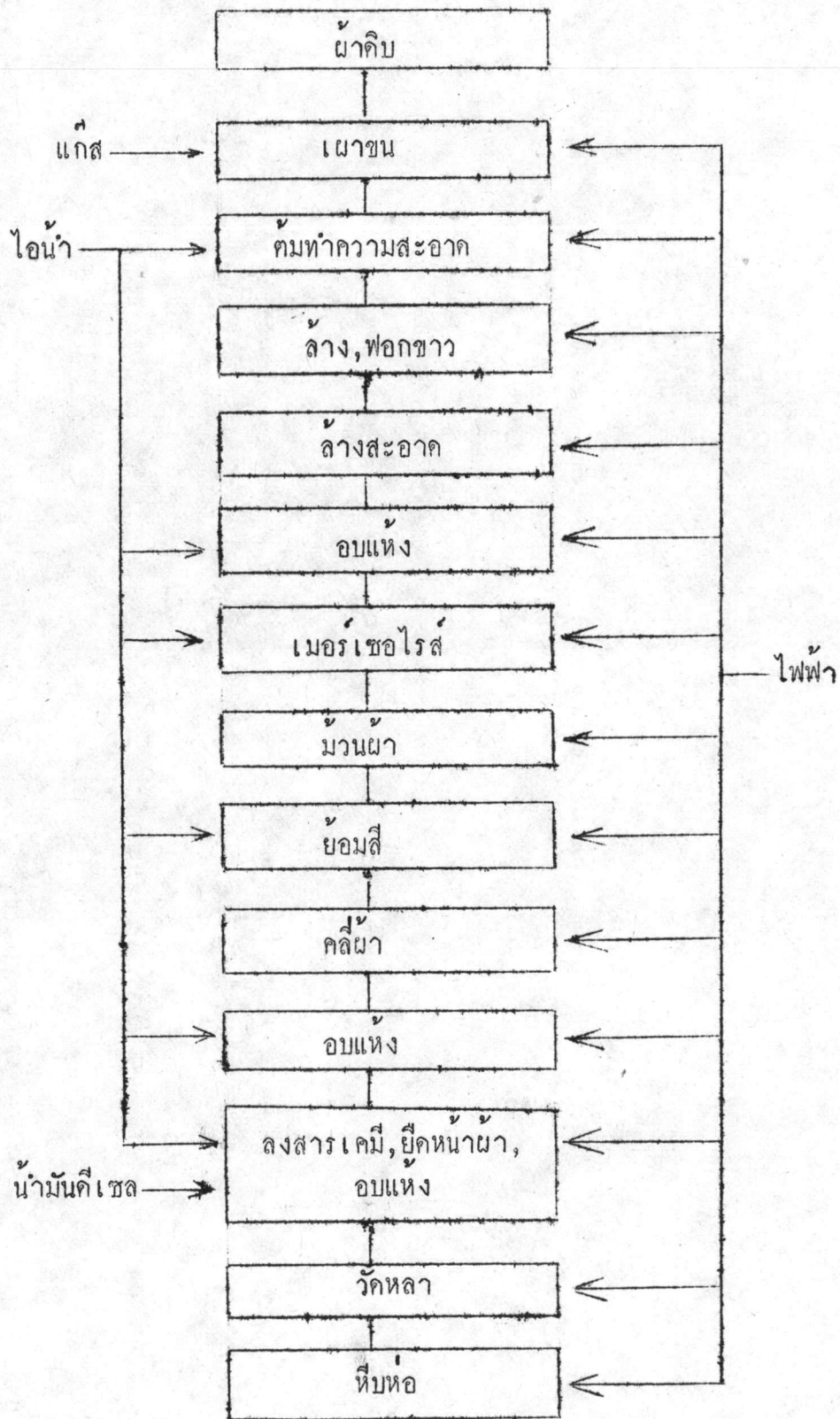
ชนิดของเชื้อเพลิง	มูลค่า (บาท)	% ของต้นทุนทั้งหมด
น้ำมันเตา	2,774,727	25.3
น้ำมันดีเซล	828,808	7.6
แก๊สและน้ำมันหล่อลื่น	145,667	1.3
ไฟฟ้า	623,086	5.7



รูปที่ 3-9 กราฟเปรียบเทียบมูลค่าของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ



รูปที่ 3-10 แผนภูมิกระบวนการทำผาสี



รูปที่ 3-11 แผนภูมิการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต