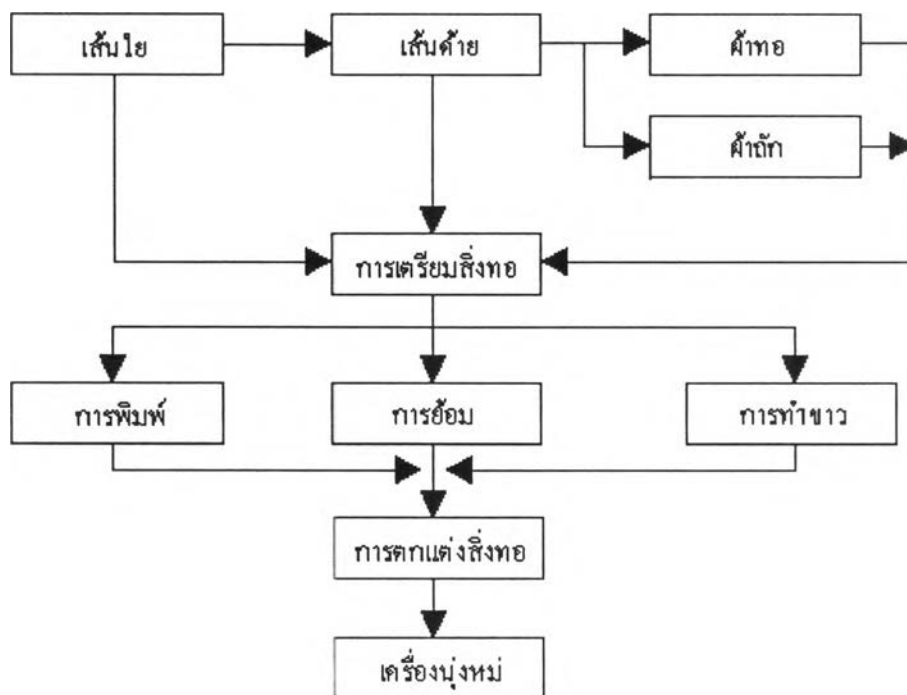


บทที่ 3 กระบวนการฟอกย้อมผ้า

3.1 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอ

โรงงานอุตสาหกรรมทางด้านสิ่งทอเป็นอุตสาหกรรมที่มีจำนวนมากในประเทศไทย และมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีพ และมีการทำเงินตราเข้าประเทศ จำนวนมหาศาล อย่างไรก็ตามกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ มากมาย เริ่มตั้งแต่เส้นใยจนไปสิ้นสุดที่ผ้าผืน เครื่องนุ่งห่ม หรือเครื่องใช้ต่างๆ ขั้นตอนการผลิตที่สำคัญพอสรุปได้ดังรูปที่ 3.1



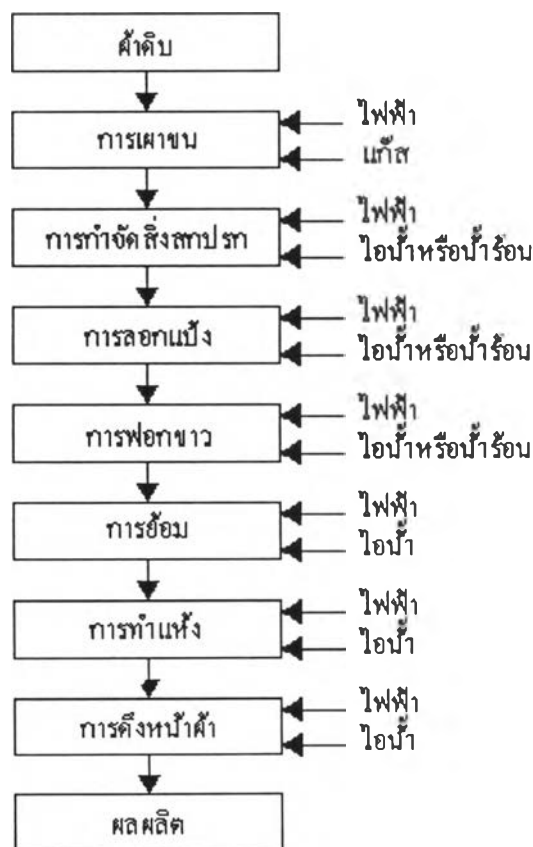
รูปที่ 3.1 กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอ

จากรูปที่ 3.1 อุตสาหกรรมสิ่งทอจะเริ่มจากการผลิตเส้นใย แล้วนำมาปั่นเป็นเส้นด้าย นำมาทำเป็นผ้าผืนโดยการทอหรือดัก จากนั้นก็จะนำผ้าผืนนี้มาทำการย้อม พิมพ์ หรือฟอกขาว แต่

ก่อนที่จะทำการย้อม พิมพ์ หรือฟอกขาว จำเป็นที่จะต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมผ้าเพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการนำไปย้อม พิมพ์ หรือฟอกขาว เมื่อเสร็จเรียบร้อยจากการย้อม พิมพ์หรือฟอกขาวแล้วจะนำมาตกแต่งด้วยสารเคมีหรือทางกล เพื่อให้เนื้อผ้ามีผิวสัมผัสหรือคุณสมบัติต่างๆ ตามความต้องการ ซึ่งจะได้ผ้าสำเร็จรูป พร้อมทั้งจะนำไปทำเครื่องนุ่งห่มหรือเครื่องใช้อื่นๆ ต่อไป

3.2 กระบวนการฟอกย้อมผ้า

จากหัวข้อที่แล้ว กระบวนการฟอกย้อมผ้าจะเริ่มจากการนำผ้าฝืนหรือผ้าดิบมาผ่านขั้นตอนการเตรียมผ้าก่อนที่จะทำการฟอกย้อมผ้า ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีการใช้พลังงานความร้อนและไฟฟ้าแตกต่างกันไปในแต่ละขั้นตอน บางขั้นตอนมีการใช้พลังงานทั้งความร้อนและไฟฟ้าดังรูปที่ 3.2 แสดงถึงกระบวนการฟอกย้อมผ้าและลักษณะของพลังงานที่ใช้ ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

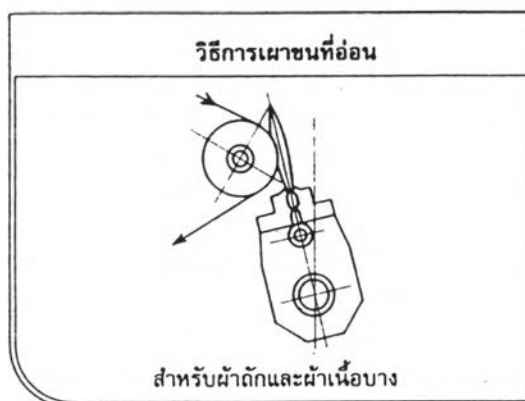
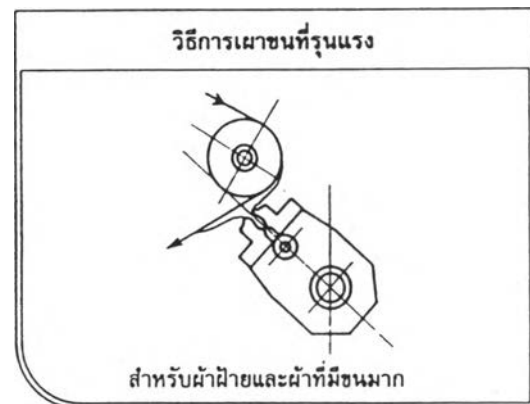
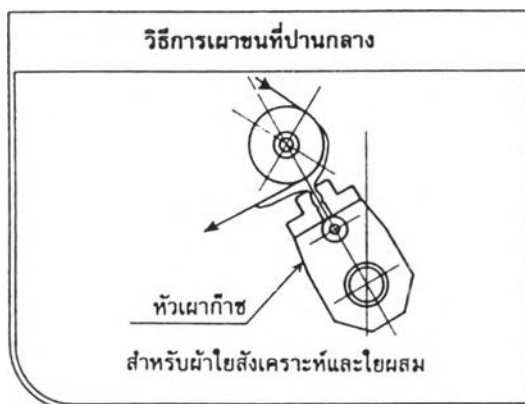
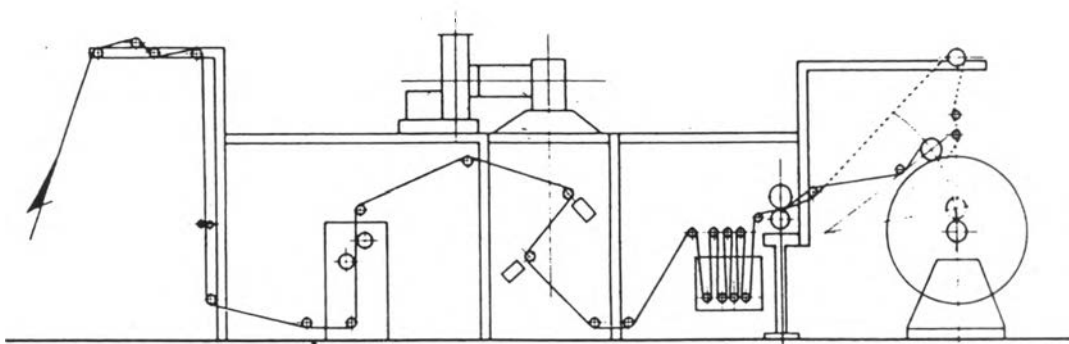


รูปที่ 3.2 กระบวนการฟอกย้อมผ้าและลักษณะของพลังงานที่ใช้

1. การเผาขน (Singeing)

เริ่มจากการตรวจรอบกพร่องของผ้า ใช้จักรเย็บต่อปลายผ้าแต่ละผืนให้ติดกันเป็นผืนเดียว แล้วนำไปเผาขน

ผ้าฝ้ายจะมีขนปุกปุยบนผืนผ้า จำเป็นจะต้องเผาขนให้เรียบ การเผาขนจะใช้ความร้อนเผา ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 วิธี คือ เปลวแก๊ส แผ่นโลหะร้อน และไฟฟ้า



รูปที่ 3.3 เครื่องเผาขน

การเผาขนอาจเผาขนผ้าทั้งสองด้านหรือเผาแต่เพียงด้านเดียวก็ได้ ภาวะการเผาขนขึ้นอยู่กับเกรดของผ้า และจุดมุ่งหมายของการใช้ผ้านั้น การเผาจะเผาให้ขนไหม้สม่ำเสมอทั่วกันทั้งผืนผ้า และไม่ควรใช้ความร้อนสูงจนกระทั่งเส้นใยเสื่อมคุณภาพ โดยปกติมักนิยมใช้เปลวแก๊ส ดังรูปที่ 3.3 เพราะมีประสิทธิภาพสูง และการเดินเครื่องจักรก็ง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น

2. การลอกแป้ง (Desizing)

สารทำให้ด้ายย่นแข็งจะติดอยู่กับผ้า ต้องขจัดออกเพื่อให้การทำความสะดวกและการฟอกขาวในขั้นต่อไปได้ผลดี กระบวนการนี้เรียกว่า การลอกแป้ง

ตามปกติสารทำให้แข็งที่ใช้เป็นประเภทแป้งและสารสังเคราะห์ ฉะนั้นเวลาเอาแป้งออก ต้องเอาผ้าแช่น้ำร้อนให้เส้นใยพองตัว เป็นทางให้เอนไซม์ (Enzyme) เกิดปฏิกิริยาอย่างง่าย และแป้งจะถูกกำจัดออกไปได้

การลอกแป้งนี้โดยทั่วไปใช้น้ำร้อนที่ใช้จะมีอุณหภูมิประมาณ 40-100 °C ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสารเคมีที่ใช้ เช่น ใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร่วมกับโซดาไฟในการลอกแป้งประเภทพีวีเอ (PVA = Polyvinyl Alcohol) จะใช้น้ำร้อนซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 70-90 °C เป็นต้น

3. การกำจัดสิ่งสกปรก (Scouring)

ขั้นตอนการกำจัดสิ่งสกปรกเป็นขั้นตอนที่จำเป็นสำหรับเส้นใยทุกประเภท เนื่องจากเส้นใยทุกชนิดมีสิ่งสกปรกเจือปนติดมาเสมอ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งสกปรกที่ติดมาตามธรรมชาติ หรือสิ่งที่ติดมาจากขั้นตอนการผลิต สิ่งสกปรกต่างๆ เหล่านี้จำเป็นที่จะต้องกำจัดออกเพื่อให้เส้นใยสะอาด มีการดูดซึมน้ำได้ดี คุดติดสารเคมีต่างๆ ได้สม่ำเสมอ เป็นกระบวนการเตรียมเส้นใยให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับกระบวนการผลิตขั้นต่อไป เช่น การย้อม หรือการพิมพ์ เป็นต้น

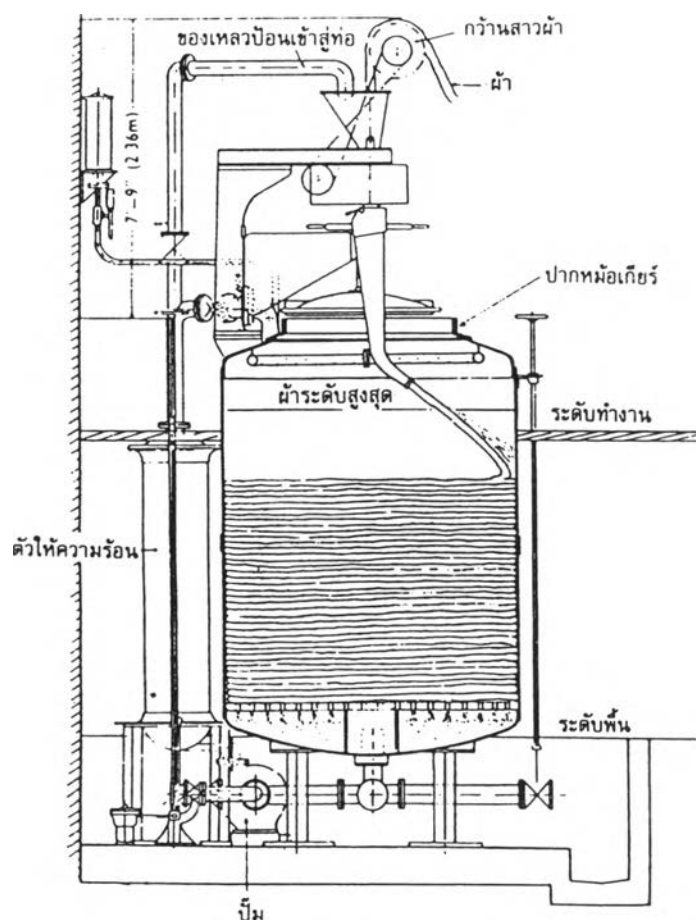
โดยทั่วไปการกำจัดสิ่งสกปรก จะใช้สารเคมีประเภทด่างในการทำความสะดวก เช่น โซดาไฟใช้ในการกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้าฝ้าย โดยการต้มสารละลายโซดาไฟ ประมาณ 3 % ของน้ำหนักผ้า อุณหภูมิอย่างต่ำ 85 °C เวลา 45 ถึง 60 นาที เป็นต้น

การกำจัดสิ่งสกปรกบนผ้า อาจใช้วิธีการต้มในเครื่องต้มผ้าแบบเกียร์ (Kier) (ดังรูปที่ 3.4) และวิธีอัดสารเคมีแล้วอบไอน้ำ (Pad Steam) แบบต่อเนื่อง โดยรวมถึงซักหลายๆ ถัง และที่อบไอน้ำ (Steam Box) ซึ่งอาจเป็นถังรูปเจ (J-Box) หรือรูปยู (U-Box) ก็ได้

4. การฟอกขาว (Bleaching)

หลังจากทำความสะอาดแล้ว จะยังคงมีสีและวัสดุเจือปนอื่นๆ เหลืออยู่ในผ้า การ

ฟอกขาวจะทำให้สิ่งเหล่านี้สลายตัวหรือลดน้อยลง การฟอกขาวนี้จะมีความจำเป็นอย่างมากกับผ้าที่จะนำไปทำเป็นผ้าขาวหรือผ้าย้อมสี อุณหภูมิของการฟอกขาวจะอยู่ในช่วง 40-100 °C ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสารเคมีที่ใช้ สารฟอกขาวที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โซเดียมไฮโปคลอไรต์ และโซเดียมคลอไรต์ เป็นต้น



รูปที่ 3.4 เครื่องดัมผ้าแบบเกียร์

5. การย้อมสี

การย้อมสี ทำเพื่อเพิ่มคุณค่าทางการค้าของผ้าให้สูงขึ้น คุณค่าทางการค้า หมายถึง คุณค่าทางความรู้สึก เช่นสีแบบสมัยนิยม เป็นต้น นอกจากนั้นก็เพื่อให้มีความคงทนในการใช้งานมากขึ้นด้วย เครื่องย้อมผ้ามีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ที่นิยมใช้ได้แก่

5.1 เครื่องย้อมผ้า แบบ Open Winch

เครื่องย้อมผ้าแบบ Open Winch (ดังรูปที่ 3.5) เป็นเครื่องย้อมผ้าที่ใช้ความร้อนจากไอน้ำผ่านผ่านโดยตรงในน้ำย้อมเพื่อให้ความร้อน เนื่องจากเครื่องชนิดนี้มีลักษณะเป็นถังเปิด จึงมีอุณหภูมิใช้งานสูงสุด ไม่เกิน 100 °C โดยทั่วไปจะใช้งานที่ประมาณ 98 °C ลักษณะการทำงานจะมีมอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนที่ผ่านน้ำย้อม การควบคุมอุณหภูมิการใช้งานทำได้โดยวิธีปรับลิ้น ปิด - เปิดไอน้ำ โดยผู้ควบคุมเครื่องจะดูอุณหภูมิของน้ำย้อมจากเครื่องวัดอุณหภูมิที่ติดตั้งไว้ สภาพการทำงานของเครื่องชนิดนี้จะมีการสูญเสียไอน้ำที่ให้ความร้อนกับน้ำย้อมโดยตรงดังกล่าว ซึ่งจะสังเกตการสูญเสียได้จากไอน้ำที่ระเหยตัวผ่านถังย้อมออกมาได้อย่างชัดเจน

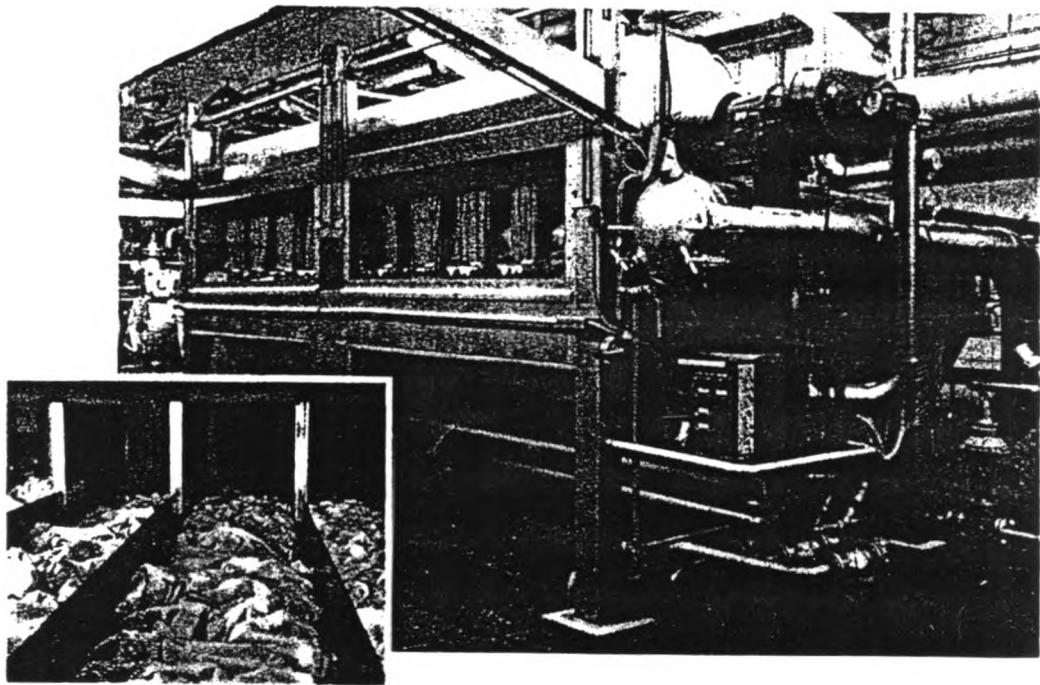
5.2 เครื่องย้อมผ้าแบบ Rapid Winch

เครื่องย้อมผ้าแบบ Rapid Winch (ดังรูปที่ 3.6) มีลักษณะโครงสร้างเป็นถังปิดใช้มอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนที่ภายในถังย้อม และมีปั๊มในการฉีดน้ำย้อมให้กระทบกับผ้าตลอดเวลาในช่วงของการฟอกหรือย้อม ซึ่งน้ำย้อมจะได้รับความร้อนจากไอน้ำโดยผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน โดยมีอุณหภูมิใช้งานประมาณ 98 °C โดยมีโปรแกรมการทำงานของเครื่องที่สามารถควบคุมให้เป็นไปตามต้องการได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผ้าและสีที่ต้องการใช้ย้อม ซึ่งจะเริ่มจากการเพิ่มอุณหภูมิและรักษาอุณหภูมิของน้ำย้อม และเมื่อสีติดผ้าที่ย้อมดีแล้ว ก็จะทำการลดอุณหภูมิของน้ำย้อมด้วยน้ำหล่อเย็น

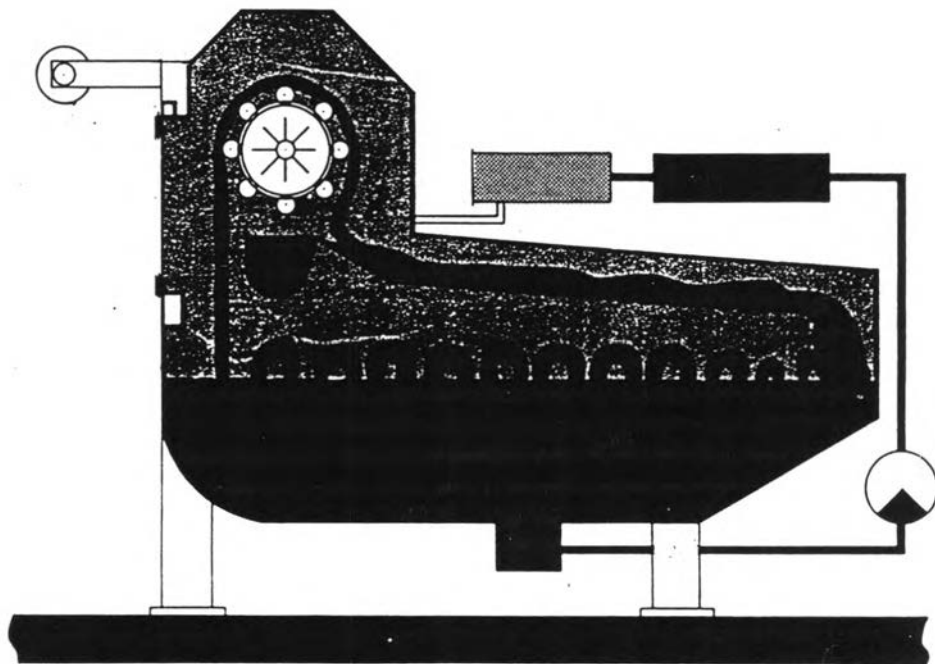
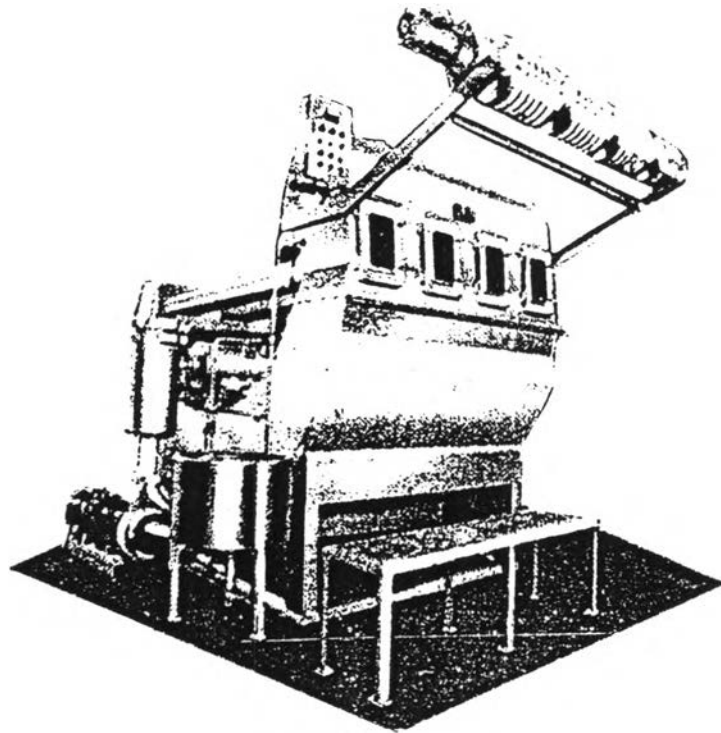
5.3 เครื่องย้อมผ้าแบบ Rapid Jet

เครื่องย้อมผ้าแบบ Rapid Jet (ดังรูปที่ 3.7) มีลักษณะโครงสร้างเป็นถังปิด เช่นเดียวกับเครื่องย้อมผ้าแบบ Rapid Winch โดยจะมีปั๊มน้ำเพื่อฉีดน้ำย้อมให้กระทบกับผ้าและมีมอเตอร์ขับเคลื่อนผ้าเช่นเดียวกัน โดยมีอุณหภูมิใช้งานสูงสุดประมาณ 130 °C

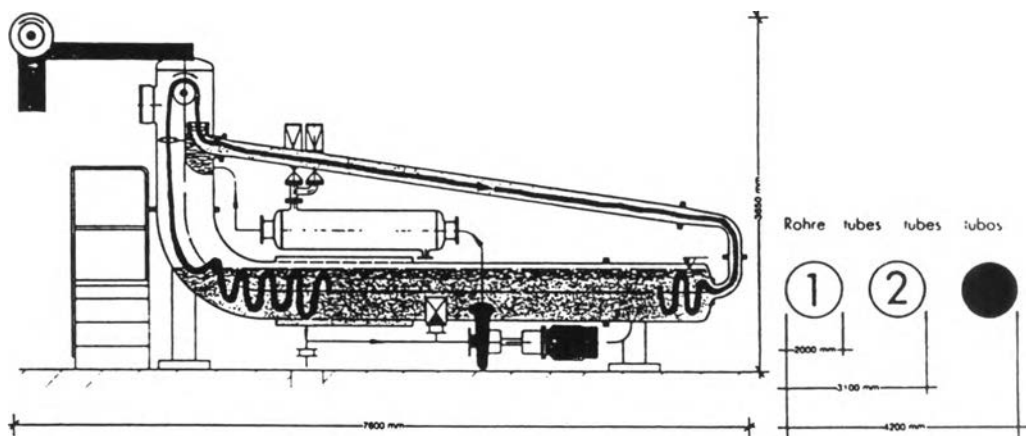
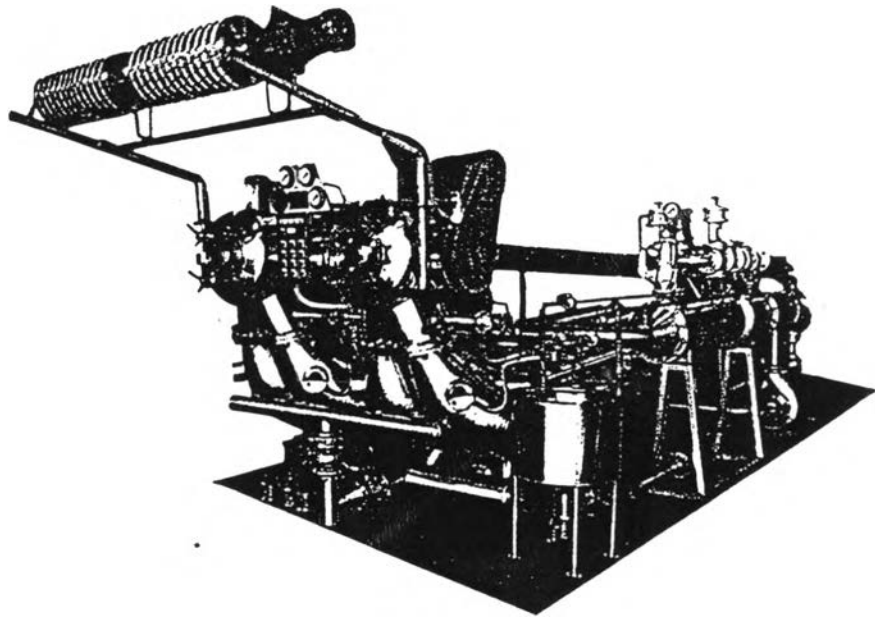
การควบคุมการทำงานสามารถตั้งโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องให้เป็นไปตามต้องการได้เช่นเดียวกับเครื่องย้อมผ้าแบบ Rapid Winch โดยจะขึ้นอยู่กับชนิดของผ้าและสีที่ต้องการใช้ย้อม



รูปที่ 3.5 เครื่องข้อมผ้า แบบ Open Winch



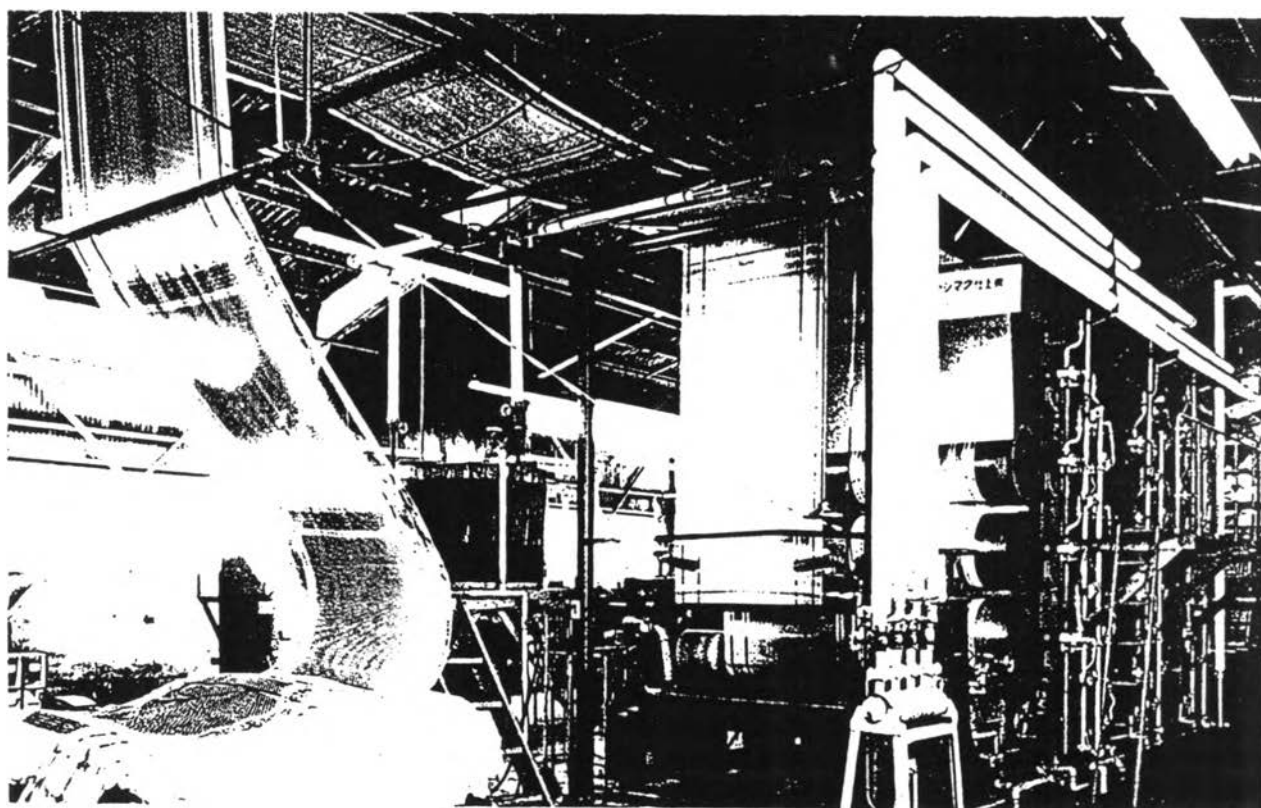
รูปที่ 3.6 เครื่องข้อมผ้าแบบ Rapid Winch



รูปที่ 3.7 เครื่องซ้อมผ้าแบบ Rapid Jet

6. การทำให้แห้ง

หลังจากผ่านขั้นตอนการย้อมผ้าแล้ว จะนำมาทำความสะอาดและดกแต่งอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะผ่านเครื่องทำแห้ง (Drying machine) (ดังรูปที่ 3.8) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการระเหยน้ำออกจากผ้าฝืนที่ทำการฟอกย้อมเสร็จแล้ว การระเหยน้ำทำได้โดยการถ่ายเทความร้อนจากไอน้ำข้างในของลูกกลิ้งอบแห้ง (Cylinder roller) ผ่านผิวของลูกกลิ้งไปยังผ้าฝืน ผ้าเมื่อสัมผัสกับผิวของลูกกลิ้ง จากจุดผ้าเข้าจนกระทั่งผ้าออก น้ำจะถูกระเหยออกจากผ้าจนแห้ง



รูปที่ 3.8 เครื่องทำแห้ง

7. การดัดหน้าผ้า

ในกระบวนการย้อมผ้าฝืน การดัดหน้าผ้าเป็นกระบวนการสุดท้ายในอุตสาหกรรมประเภทนี้ เนื่องจากขณะที่ทำการย้อม ผ้าจะถูกดึงด้านยาวทำให้หน้าผ้าแคบลง ดังนั้น เพื่อให้ขนาดของความกว้างหน้าผ้าได้ตามขนาดที่กำหนด จะต้องนำผ้าที่ทำให้แห้งเสร็จแล้วมาทำการดัด

หน้าผ้า โดยการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรกเมื่อผ้าผ่านเข้าเครื่องดึ่งหน้าผ้า จะมีไอน้ำพุ่งออกมาที่ผ้าเพื่อให้ผ้าที่จะทำการดึ่งหน้าผ้าร้อน และมีความชื้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการฉีกขาดขณะทำการดึ่งหน้าผ้า อุณหภูมิของไอน้ำใช้งาน ประมาณ 120-135 °C ระยะที่สองจะทำการดึ่งหน้าผ้าให้ได้ตามขนาดที่กำหนด พลังงานที่ใช้ดึ่งหน้าผ้าได้จากพลังงานไฟฟ้าซึ่งใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์ และในขณะที่เดียวกันก็ให้ความร้อนแก่ผ้า เพื่อระเหยน้ำที่ติดมากับผ้าในช่วงแรกระเหยออกไป เหตุผลอีกประการหนึ่งของการดึ่งหน้าผ้า ก็เพื่อให้ผ้าคงตัว จากนั้นผ้าจะถูกนำเก็บและบรรจุต่อไป

กระบวนการฟอกย้อมผ้าจะมีการใช้ไฟฟ้าเกือบทุกขั้นตอน ทั้งนี้เนื่องจากต้องใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งต้นกำลังของมอเตอร์ในการขับเคลื่อนเพลาต่างๆ บีบน้ำ บีบลม หรือเป็นแหล่งให้ความร้อนในขั้นตอนของการเผาของเครื่องเผาประเภทใช้ความร้อนจากไฟฟ้า เป็นต้น

นอกจากไฟฟ้าที่จำเป็นที่จะต้องใช้ในการกระบวนการผลิตแล้ว ยังเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ไฟฟ้าในงานต่างๆ ของโรงงาน เช่น ให้แสงสว่างตามจุดต่างๆ ของโรงงาน หรือใช้กับเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น