

กรรมวิธีผลิตกระดาษ

การทำกระดาษเริ่มต้นตั้งแต่การนำไม้ไปทำเยื่อเพื่อให้ได้เส้นใยออกมา แล้วจึงนำเยื่อที่ได้ไปผสมกับสารเติมแต่งในอัตราส่วนต่าง ๆ เพื่อปรับสมบัติกระดาษให้ได้ตรงความต้องการใช้งาน จากนั้นนำไปทำเป็นแผ่น โดยใช้เครื่องจักรผลิตกระดาษ แล้วจึงนำไปแปรรูปใช้งาน กระบวนการผลิตจะแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน โดยเรียงลำดับตามขั้นตอนการปฏิบัติการจริงภายในโรงงานได้ดังนี้

1.การทำเยื่อ (Pulping)

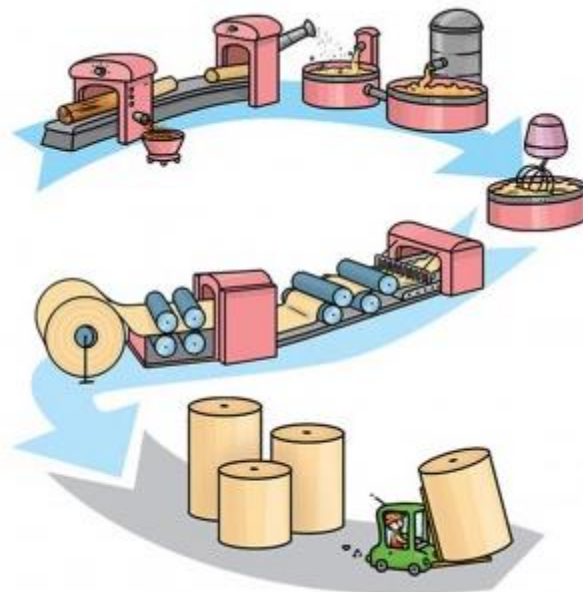
การทำเยื่อกระดาษเริ่มจากการนำไม้มาตัดเป็นท่อน ๆ ลอกเปลือกไม้ ออก ทำความสะอาด แล้วสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อเข้าสู่กระบวนการทำเยื่อด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น

การใช้แรงกล โดยเยื่อที่ผลิตโดยแรงกล มีลักษณะหยาบ ขนาดสั้นและขาดเป็นท่อนๆ ทำให้ได้กระดาษที่ไม่แข็งแรง และยังมีลิกนินคงเหลืออยู่ซึ่งทำให้กระดาษเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อได้รับแสง กระดาษที่ได้จากวิธีนี้มีความทึบแสงสูง ดูดความชื้นได้ดี ราคาถูก แต่ไม่แข็งแรงและดูเก่าเร็ว มักจะนำไปใช้ทำสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์

การใช้สารเคมีในการทำเยื่อ ซึ่งเยื่อที่ได้มีความละเอียดมากกว่าเยื่อที่มาจากแรงกล แต่กำลังการผลิตค่อนข้างต่ำ สารเคมีที่ใช้ คือ สารซัลเฟต มักนำไปทำกระดาษกราฟ และสารซัลไฟต์ นิยมนำไปพอกให้ขาว เพื่อใช้เป็นกระดาษพิมพ์เขียนและในงานพิมพ์ นอกจากนี้ยังมีวิธีแบบกึ่งเคมี คือ นำท่อนไม้ที่ตัดเป็นชิ้นเล็กๆแล้วต้มในสารเคมี จากนั้นนำไปบดด้วยแรงกล ทำให้ได้เยื่อที่มีคุณภาพ ซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้ในการผลิตกระดาษสำหรับบรรจุภัณฑ์

2.การเตรียมน้ำเยื่อ (Stock Preparation)

การเตรียมน้ำเยื่อ มีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อให้เยื่อกระจายตัว และเติมส่วนผสมปรับปรุงสมบัติกระดาษให้ได้ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ในการเตรียมน้ำเยื่ออาจมีการผสมเยื่อมากกว่า 1 ชนิด เพื่อลดต้นทุนและช่วยเพิ่มสมบัติบางอย่าง อาจมีการผสมกระดาษเก่า เพื่อนำไปผลิตกระดาษแข็งเทาขาว ในตอนแรกต้องทำการตีเยื่อให้สม่ำเสมอ ไม่จับเป็นก้อน แล้วนำไปบดให้เส้นใยแตก ซึ่งเยื่อบางชนิดไม่จำเป็นต้องบด เช่น เยื่อไม้บด และเยื่อเวียนทำใหม่ และเติมสารเติมแต่งต่างๆ เรียกว่า น้ำเยื่อ หรือ สต็อก (stock) เพิ่มปรับปรุงสมบัติของกระดาษ ก่อนเข้าสู่การขึ้นรูปแผ่นกระดาษ



กระบวนการผลิตกระดาษ
ที่มา: www.engineerfriend.com

3.การทำแผ่นกระดาษ (Papermaking)

เริ่มต้นด้วยการนำน้ำเยื่อปล่อยลงบนสายพานที่มีลักษณะเป็นตะแกรง ซึ่งเครื่องทำกระดาษ ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ การแยกน้ำออก ทำหน้าที่เป็นตะแกรงรองรับน้ำเยื่อ น้ำจะลอดผ่านตะแกรง ทำให้เยื่อก่อตัวเป็นแผ่นเปียก ขั้นที่สอง คือ การรีดน้ำออก โดยกระดาษเข้าสู่ส่วนที่เป็นลูกกลิ้งเพื่อรีดน้ำที่ยังค้างอยู่ออกให้มากที่สุดพร้อมกับกดทับให้เยื่อประสานติดกัน จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนสุดท้าย คือ การอบกระดาษ แผ่นกระดาษถูกอบให้แห้ง โดยผ่านลูกกลิ้งร้อนหลายๆ ลูก เพื่อไล่น้ำออกจนกระดาษแห้งเหลือความชื้นประมาณร้อยละ 4-6 โดยน้ำหนัก

4.การปรับปรุงสมบัติกระดาษขณะเดินแผ่น (Web Modification)

การปรับปรุงสมบัติกระดาษในขณะที่เดินแผ่นทำได้ 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงที่ผิวกระดาษ (surface modification) ในขั้นตอนการผ่านลูกอบแห้งแล้วจะเข้าสู่ส่วนรีดกระดาษ เพื่อปรับปรุงกระดาษให้เรียบขึ้น และกระดาษบางลง อีกทั้งยังสามารถทำการปรับปรุงผิวกระดาษในขณะที่เดินแผ่นด้วยวิธีการฉาบผิว (surface sizing) โดยใช้น้ำแป้งฉาบบนผิวกระดาษ ทำให้กระดาษมีผิวเรียบขึ้นและเพิ่มความแข็งแรงให้กับกระดาษ แบบที่สองคือการเปลี่ยนรูปร่างในขณะที่เป็นม้วนกระดาษ เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของม้วนกระดาษในขณะที่เดินแผ่น เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในการผลิตบรรจุภัณฑ์กระดาษต่อไป

ที่มา: งามทิพย์ ภู่วโรตม. 2559. วัสดุอ่อนตัวสำหรับการบรรจุ. อฟโพรเอบ, กรุงเทพฯ.