

ผ้าไม่ทอ (Nonwoven)



สมจิตต์ ตั้งชัยวัฒนา
บัณฑิต อัครชัยณรงค์
พรทิพย์ ลาภอ

ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ การสร้างผืนผ้าเป็นการนำเส้นด้าย 2 ชุด มาผ่านกระบวนการถักทอจนเกิดเป็นผืนผ้า แต่ยังมีการผลิตผ้าอีกชนิดหนึ่งที่ไม่ต้องผ่านขบวนการถักทอ และสามารถเกิดเป็นผืนผ้า นั่นก็คือ การผลิตผ้าไม่ทอ หรือผ้าอโนวูฟเว่น

ผ้าไม่ทอ คือ ผ้าผืนที่ได้จากการนำเส้นใยมาวางอย่างมีทิศทางหรือการจัดกระจายอย่างไม่มีทิศทาง แล้วทำให้เส้นใยยึดติดกันด้วยกรรมวิธีทางเชิงกล การใช้สารเคมี หรือการใช้ความร้อน หรืออาจใช้หลายวิธีการผสมกันก็ได้

ในปัจจุบันผ้าไม่ทอมีความสำคัญและมีความต้องการสูงในอุตสาหกรรมสิ่งทอ เนื่องจากสามารถปรับแต่งสมบัติของผ้าได้จากสมบัติที่แตกต่างกันของวัตถุดิบ และมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบต่างๆ ให้เหมาะกับการนำมาใช้ประโยชน์ ผลิตภัณฑ์ผ้าไม่ทอสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์ชนิดที่ใช้แล้วทิ้ง (disposable uses) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่จะเน้นทางด้านสุขอนามัย ความสะอาด ความปลอดภัยเป็นหลัก เช่น ผ้าอ้อมเด็ก, ผ้านอนามัย, ชุดสำหรับศัลยกรรม, เครื่องนุ่งห่มซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชุดชั้นใน คือกางเกงในที่ใช้สำหรับการเดินทาง เป็นต้น
2. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้นาน (durable applications) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้จะเน้นทางด้านเครื่องนุ่งห่ม เครื่องเรือน, งานด้านโยธา, การเกษตร ได้แก่ ผ้าซับในปกเสื้อ, ผ้าซับในยกทรง, ผ้าเคลือบผ้าอัดสำหรับรถยนต์, ฝ้าตกแต่งเครื่องเรือน, สิ่งทอโยธาที่เข้าไปเป็นแผ่นรองบ่อน้ำ เป็นต้น

กระบวนการผลิตผ้าไม่ทอ

กระบวนการผลิตผ้าไม่ทอ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแผ่นเส้นใย (web formation)
2. การสร้างแรงยึดเกาะ (web bonding)
3. การตกแต่งสำเร็จ (finishing treatment)

1. การสร้างแผ่นเส้นใย (web formation) เป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในการผลิตผ้าไม่ทอ และเป็นกระบวนการแรก โดยเริ่มจากการนำก้อนเส้นใย (bales) มาตะกุกให้ใยกระจายออกจากกัน แล้วทำให้เส้นใยเรียงตัวเป็นแผ่นเส้นใย (web) ซึ่งทำได้หลายวิธี

1.1 การเตรียมแบบแห้ง (dry laid) มี 2 วิธี คือ

- การวางเส้นใย (carding) เป็นการผลิตแผ่นเส้นใยแบบเชิงกลที่เริ่มต้นจากการนำก้อนเส้นใยมาผ่านเครื่องวางเส้นใยที่ประกอบด้วยซี่ฟันเล็ก การเรียงตัวของแผ่นเส้นใยเป็นแบบขวางหรือแบบขนาน

- การใช้ระบบลม (air laid) เป็นการผลิตแผ่นเส้นใยโดยใช้กระแสลมเป็นตัวพาเส้นใยลงสู่ตะแกรง เส้นใยจะถูกป้อนเข้าสู่เครื่องและถูกตีโดยลูกกลิ้ง แผ่นเส้นใยที่ได้มีการกระจายตัวของเส้นใยแบบไม่มีทิศทาง ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความแข็งแรงเท่ากันทุกทิศทาง

1.2 การเตรียมแบบเปียก (wet laid) เป็นกระบวนการผลิตเช่นเดียวกับการผลิตกระดาษ โดยการนำเส้นใยแช่ลงในน้ำ จากนั้นเพิ่มสารช่วยยึดติดแล้วทำให้เป็นแผ่น โดยบีบน้ำให้แห้ง อัดให้เรียบ ทำให้แห้ง เส้นใยจะติดกันเป็นแผ่นเหมือนกระดาษ ผ้าไม่ทอที่ผลิตโดยวิธีนี้จะมีความเหนียวน้อยกว่าผ้าไม่ทอที่ผลิตโดยวิธีการเตรียมแบบแห้ง



1.3 การเตรียมขนบะปั่นเส้นใย (spunlaid) การผลิตโดยวิธีนี้ เป็นการผลิตโดยใช้พอลิเมอร์ที่เป็นเม็ดพลาสติกก้อนเข้าสู่เครื่องอัดรีด ทำให้หลอมละลายและถูกรีดออกมาทางรูสปินเนอร์เรต (spinnerett) และถูกทำให้เย็นลงโดยหัวฉีดที่มีความเร็วสูง เส้นใยจะถูกดึงลงสู่ช่องทางเส้นใย เพื่อทำเป็นแผ่นเส้นใย

ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่คล้ายกับวิธี Spunlaid คือวิธี Melt blowing กระบวนการผลิตต่างกันที่เมื่อกดเส้นใยออกมาแล้ว ก่อนที่เส้นใยจะแข็งตัวใช้อากาศเป่าเส้นใย เส้นใยจะขาดออกเป็นท่อนสั้นๆ ปลิวในห้องผลิตไปแล้วตกลงบนตะแกรงลวด เกิดเป็นแผ่นใยบางๆ ต่อเนื่องกัน

2. การสร้างแรงยึดเกาะ (web bonding) แผ่นเส้นใยที่ได้จากการผลิตด้วยวิธีแบบแห้ง และวิธีแบบเปียก จะยึดกันอย่างหลวมๆ และมีความแข็งแรงต่ำ จำเป็นต้องทำให้ยึดติดกันแน่น เพื่อผลิตภัณฑ์ผ้าไม่ทอมีสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน วิธีการทำให้เส้นใยยึดเกาะกันสามารถแบ่งได้ 3 วิธี คือ

2.1 การทำให้เส้นใยติดกันด้วยสารเคมี (chemical bonding) วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุด โดยแผ่นเส้นใยจะถูกทำให้คงรูปและมีความแข็งแรงโดยการใช้น้ำหรือสารเคมี สารเคมีที่นิยมใช้ได้แก่ อะคริลิก, ไนไตรล์, สไตรีน-บิวตะไดอีน, ไวนิลอะซีเตตโคพอลิเมอร์ เป็นต้น

วิธีการนำมาใช้กับแผ่นเส้นใยทำได้หลายวิธี เช่น

- วิธีการผ่านแผ่นเส้นใยลงในอ่างลาวา ผลิตภัณฑ์ที่ได้โดยวิธีนี้จะมีความแข็งแรงต่าง
- วิธีการผ่านลาวาเพียงด้านเดียว ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีนี้ ได้แก่ พรอมปูฟีน
- วิธีการฉีดสเปรย์ลาวาลงบนแผ่นเส้นใย ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ ได้แก่ ผ้าขัดทำความสะอาดต่างๆ เช่น ผ้าขัดทำความสะอาดไขมัน, แผ่นขัดพื้น เป็นต้น

2.2 การทำให้เส้นใยติดกันทางเชิงกล (mechanical bonding) เป็นกระบวนการเชิงกลที่ทำให้เส้นใยถูกกดอัดและสานตัวกันแน่น แบ่งได้หลายวิธีคือ

- การใช้ระบบเข็มตี (needle punching) เป็นวิธีที่ใช้ในการผลิตผ้าไม่ทอทางการค้าที่เก่าแก่ที่สุด เป็นการผลิตผ้า โดยการตีหรือการใช้เข็มที่มีลักษณะเฉพาะปักลงไปบนแผ่นเส้นใย เส้นใยในแผ่นเส้นใยจะมีการขาดสานกันอย่างไม่เป็นระเบียบ ทำให้แผ่นเส้นใยมีความคงรูปและแข็งแรงมากขึ้น ไม่ทิ้งตัวไม่ยืดตัว ผ้าที่ได้มีลักษณะคล้ายผ้าอัดสักหลาด เหมาะที่จะใช้ทำผ้าห่ม พรอมปูฟีน แผ่นฉนวนในอุตสาหกรรม
- การใช้ระบบน้ำแทนการใช้เข็มตี (Hydroentanglement) กระบวนการผลิตนี้นำไปใช้กับแผ่นเส้นใยที่มาจากเครื่องสำอาง หรือแผ่นเส้นใยที่ผลิตด้วยระบบลม เป็นการใช้แรงดันของน้ำที่มีความเร็วสูงผ่านหัวฉีดแทนการใช้เข็ม ผลิตได้โดยการวางแผ่นเส้นใยลงบนสายพานตะขாய แล้วฉีดน้ำสายเล็กๆ ที่มีแรงดันสูงไปที่แผ่นเส้นใย ทำให้เส้นใยเหล่านั้นเกาะตัวประสานกันเป็นผืนผ้าที่นุ่ม มีความนุ่ม และความแข็งแรงของผ้าขึ้นอยู่กับทิศทางการฉีดน้ำและแรงดันน้ำ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น ชุดคนไข้ ชุดเชียวของแพทย์ เป็นต้น
- กระบวนการปัก (stitch bonding) ใช้หลักการสร้างห่วงถักปักในโครงสร้างของแผ่นเส้นใย ห่วงถักที่ปักลงไปจะทำให้เกิดการยึดเกาะเส้นใยให้อยู่ตัว ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ คือ ผ้าห่ม ผ้าบุเครื่องเรือน เป็นต้น

2.3 การทำให้เส้นใยติดกันโดยใช้ความร้อน (thermal bonding) วิธีนี้ใช้กับสารประกอบพอลิเมอร์ที่ไม่ทนความร้อน เนื่องจากเมื่อถูกความร้อนแล้วเกิดการอ่อนตัวละลายได้ ซึ่งการให้ความร้อนจะทำให้แผ่นเส้นใยเกิดการหลอมรวมตัวกันและยึดติดกันเป็นผืนผ้าเมื่อเย็นลง

3. การตกแต่งสำเร็จ (finishing treatment)

หลังจากที่ผ่านกระบวนการทำเป็นแผ่นเส้นใยที่มีโครงสร้างตามต้องการแล้ว ตามด้วยการทำให้แผ่นเส้นใยมีความแข็งแรงที่เหมาะสม จากนั้นอาจต่อด้วยการตกแต่งสำเร็จหรือการทำให้เกิดความสวยงามสำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้งานด้านต่างๆ