บทที่ 3
การผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากชานอ้อย

3.1 ผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมแผ่นไม้วิทยาศาสตร์

ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้วิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็นกลุ่มกว้างๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้ไม้ชิ้นหรือแผ่นไม้แปรรูปเล็กๆ มาประสานกัน เรียกว่ากลุ่ม Laminated board กลุ่มที่ใช้ชิ้นไม้สับเป็นวัตถุดิบเรียกว่า Particle board และกลุ่มที่ใช้เส้นใยจากพืชจำพวกไม้เป็นวัตถุดิบเรียกว่า Fiber board โดยผลิตภัณฑ์แผ่นไม้เหล่านี้สามารถแยกเป็นกลุ่มได้อย่างเด่นชัดตามลักษณะวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการประกอบเป็นแผ่นได้โดยละเอียด ดังนี้ [20]

3.1.1 กลุ่มแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใช้ไม้ชิ้นเล็กหรือแผ่นไม้แปรรูปเล็กๆ มาประสานกัน (Laminated board) แผ่นวัสดุในกลุ่มนี้โดยทั่วๆ ไปมักจะประกอบด้วยวัตถุดิบที่ทำจากแผ่นไม้บาง (Veneer) ซึ่งได้จากการปอกหรือฝานด้วยเครื่องจักรแล้วนำมาอัดซ้อนกัน โดยให้ไม้บางแต่ละแผ่นวางขวางเสี้ยนซึ่งกันและกัน โดยปกติการวางขวางเสี้ยนนั้นจะวางขวางเป็นมุมฉาก แผ่นวัสดุดังกล่าวนี้อาจจะทำด้วยการนำเอาแผ่นไม้บางล้วนๆ มาซ้อนกันจนมีความหนาตามต้องการหรืออาจจะใช้แผ่นไม้แปรรูปเล็กๆ ที่ต่อประสานกันเป็นแผ่นแล้วมาทำไส้ (Core) เพื่อให้วัสดุแผ่นที่ใช้ในการประสาน แผ่นไม้ในกลุ่มนี้ประกอบด้วย

(1) ไม้อัด (Plywood) ไม้อัดถูกจำแนกให้อยู่ในกลุ่ม Laminate board นี้ สามารถผลิตได้แบบต่างๆ กันได้หลายแบบ โดยใช้ไม้บางที่ปอกหรือฝานจากไม้ซุงนานาชนิด ความหนาของแผ่นไม้บางที่ใช้ รวมทั้งการจัดทิศทางในการวางแผ่นไม้บางซ้อนกัน จะทำให้ความแข็งแรงและคุณสมบัติของไม้อัดที่ผลิตได้นั้นเปลี่ยนแปลงไป

(2) แผ่นไม้อัดไส้ไม้ประกับตั้ง หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า Lamin board เป็นไม้อัดอีกประเภทหนึ่งที่มีไส้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นยาวๆ หรือทำจากชิ้นส่วนของแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบมาอัดติดกันด้วยกาวให้เป็นแผ่น ชิ้นไม้หรือชิ้นวัสดุนั้นจะกว้างไม่เกิน 7 มิลลิเมตร แผ่นไม้อัดไส้ไม้ประกับตั้งนี้มักจะนำไปใช้เป็นแผ่นปูหน้าโต๊ะหรือชั้นวางของที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ

(3) แผ่นไม้อัดไส้ไม้ระแนง หรือ Block board คือ ไม้อัดประเภทหนึ่งที่มีไส้ทำจากไม้แปรรูปชิ้นเล็กๆ ยาวๆ มาเรียงต่อกัน หรือมีไส้ทำจากแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบอื่นๆ โดยเป็นชิ้นไม้นำมาเรียงต่อกันเป็นไส้ ชิ้นไม้นั้นจะเรียงให้แต่ละด้านชิดกันโดยไม่ใช้กาว จะให้คงรูปอยู่ได้โดยใช้แผ่นไม้บางหรือแผ่นไม้อัดทากาวปิดทับทางด้านล่างทั้งสองด้าน แต่ในปัจจุบันวงการผลิตเครื่องเรือนใช้แผ่นไม้ประเภทนี้น้อยลงกว่าเดิม

3.1.2 กลุ่มแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใช้ชิ้นไม้สัดอัด (Particle board) อาจใช้วัตถุดิบจำพวกที่มีเซลลูโลส (Cellulosic materials) แต่ละชนิดต่างกันไป เช่น จากไม้ จากป่านลินิน (Flax) และจากชานอ้อย (Bagasse) เป็นต้น วัตถุดิบเหล่านี้จะถูกนำมาผ่านเข้ากระบวนการต่างๆ โดยการตัดเป็นชิ้นเล็กๆ และนำมารวมกันเป็นแผ่นโดยใช้ตัวประสานอินทรีย์หรือกาวสังเคราะห์ร่วมกับแรงอัดความร้อน ความชื้น สารเร่งแข็งของกาว และสารต้านทานความชื้น ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับสารกันน้ำ ผลิตภัณฑ์แผ่นชิ้นไม้อัดประกอบด้วย

(1) แผ่นไม้บางสับอัด (Wood chipboard) เป็นการนำเอาวัตถุดิบจากไม้ท่อน จากต้นไม้ที่ตัดสางออกจากสวนป่า จากเศษไม้ต่างๆ มาสับย่อยเป็นชิ้นเล็กๆ และแยกขนาดโดยตะแกรงหรือการใช้ลมเป่าให้ลอยตัว จากวิธีการดังกล่าวทำให้สามารถเรียงชิ้นไม้สับนั้นให้เป็นแผ่น โดยแยกออกเป็นชั้นตามขนาดของชิ้นไม้ที่ต้องการ ชิ้นไม้หยาบจะถูกเรียงแผ่นให้เป็นไส้ในของแผ่น ส่วนชิ้นไม้ละเอียดก็จะถูกเรียงเป็นผิวของแผ่นทั้งสองด้าน ทำให้ง่ายต่อการตกแต่ง และง่ายต่อการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือนและอุตสาหกรรมตกแต่งอื่นๆ แผ่นไม้สับอัดแบ่งออกได้เป็นหลายชั้นคุณภาพ แต่ละชั้นคุณภาพจะขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุดิบที่สับเป็นชิ้นเล็กๆ การแผ่กระจายตัวของชิ้นไม้ในขณะสร้างแผ่น คุณสมบัติกาวที่ใช้ในการประสาน และคุณภาพของการอัด

(2) แผ่นชานอ้อยอัด (Bagasse board) ทำจากชิ้นส่วนของชานอ้อยที่เหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาล

(3) แผ่นเส้นใยป่านลินินอัด (Flax board) ทำจากเศษป่านลินินที่เหลือจากโรงงานทอผ้าลินิน แผ่นเส้นใยป่านลินินอัดส่วนใหญ่จะมีผิวเรียบ แต่มีความแข็งแรงน้อยกว่าแผ่นไม้สับอัด

(4) แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flake board) คือ แผ่นวัสดุที่ทำจากไม้ที่ไสหรือฝานออกมาเป็นเกล็ดบางๆ แล้วนำเกล็ดไม้นั้นมาอัดติดกันทางด้านแบนด้วยกาวหรือวัตถุประสานอย่างอื่น ดังนั้น ทางด้านราบหรือด้านแบนของเกล็ดไม้จึงขนานกับผิวของแผ่น

(5) แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชิ้น (Oriented strand board : OSB) หรือแผ่น OSB เป็นแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดพิเศษ ซึ่งผลิตจากชิ้นไม้ที่มีลักษณะแบน บาง และมีความยาวมากเมื่อเปรียบเทียบกับความกว้าง ชิ้นไม้ชนิดนี้เรียกว่า “สแตรนด์” ขนาดโดยประมาณของชิ้นสแตรนด์ คือ กว้าง 40 มิลลิเมตร ยาว 60 มิลลิเมตร และหนา 0.4 มิลลิเมตร แผ่น OSB มักผลิตแบบโครงสร้าง 3 ชั้น โดยใช้เทคนิคพิเศษ ทำให้ชิ้นสแตรนด์ที่ใช้เป็นผิวชั้นบนและชั้นล่างของแผ่นถูกเรียงตัวตามความยาวของแผ่น ส่วนชิ้นสแตรนด์ส่วนกลาง (Core layer) จะถูกทำให้เรียงตัวตามความกว้างของแผ่น ทำให้เกิดโครงสร้างที่สมบูรณ์ในแผ่นทำนองเดียวกับลักษณะของโครงสร้างแผ่นไม้อัด

(6) แผ่นไม้เอกพันธุ์ (Homogeneous board) คือ แผ่น Particle board ที่ทำจากชิ้นไม้ที่สับย่อยให้มีขนาดเล็ก แล้วนำชิ้นไม้ที่สับย่อยนั้นเข้าด้วยกันให้เป็นแผ่นด้วยเครื่องอัดกำลังสูงและมีไส้แน่น

3.1.3 กลุ่มแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใช้เส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใยของไม้ (Fiber board) ซึ่งได้จากการย่อยชิ้นไม้สับโดยผ่านกระบวนการที่ใช้ความร้อนสูงให้เป็นเส้นใย แล้วนำเส้นใยนั้นมาเรียงเป็นแผ่นโปร่งๆ หลังจากนั้นเข้าเครื่องอัดให้เป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการ แผ่นเส้นใยไม้อัดที่ผลิตออกมานั้นมีหลายแบบแตกต่างกันตามสภาพความเปียกแห้งของเส้นใยขณะทำแผ่นและชนิดของกาวที่นำมาใช้ รวมทั้งปริมาณกาวที่ใช้เป็นตัวประสานด้วย ความแน่นของแผ่นเส้นใยไม้อัดจะแตกต่างกันไปตามกำลังของเครื่องจักรที่ใช้ แผ่นเส้นใยไม้อัดทุกแผ่นที่ผลิตออกมาจะมีคุณภาพสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งแผ่น ทั้งนี้ เนื่องจากการกระจายตัวของเส้นใยในขณะที่ประกอบเป็นรูปแผ่นนี้ได้เป็นไปอย่างสม่ำเสมอครอบคลุมไปทั่วความหนา อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการผลิตอาจผสมสารอื่น ๆ ลงไปด้วย เพื่อให้แผ่นใยไม้อัดที่ผลิตขึ้นมามีความแข็งแรง มีความต้านทานความชื้น ต้านทานไฟ ต้านทานแมลงหรือการผุ ซึ่งแบ่งออกเป็นชนิดย่อยๆ ได้ดังนี้

(1) แผ่นใยไม้อัดอ่อน (Soft board) มักจะทำการผลิตโดยกรรมวิธีเปียก มีน้ำหนักเบา มีความหนาแน่นต่ำ คือ ประมาณ 40-400 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร เป็นแผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีการอัดร้อน (Hot pressing) แต่ใช้วิธีอบแผ่นใยให้แห้งแทน แผ่นใยไม้อัดอ่อนที่ผลิตเป็นการค้าส่วนมากมีความหนาแน่นประมาณ 235-275 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แผ่นใยไม้อัดอ่อนส่วนใหญ่จะใช้เพื่อวัตถุประสงค์เป็นฉนวนป้องกันอากาศร้อนหนาว เนื่องจากการประสานตัวของแผ่นเส้นใยในแผ่นใยไม้อัดอ่อนส่วนใหญ่นั้นอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน

(2) แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium density fiber board : MDF) แผ่นใยไม้อัดชนิดนี้เป็นแผ่นใยไม้อัดที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 500-800 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ระดับความหนาแน่นที่ผลิตส่วนมากอยู่ระหว่าง 700-750 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แผ่น MDF เป็นผลิตภัณฑ์แผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงไม้ธรรมชาติมากที่สุด

(3) แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard board) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีความหนาแน่นสูง คือ มีความหนาแน่นตั้งแต่ 800-1,200 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร คุณภาพของแผ่นใยไม้อัดแข็งนั้นอยู่ในระดับสูงมาก ทั้งนี้เกิดจากการอัดด้วยเครื่องจักรที่มีกำลังอัดสูง และเกิดการเชื่อมตัวระหว่างเส้นใยที่ประสานซึ่งกันและกันโดยกาวธรรมชาติที่เกิดจากไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ในกรรมวิธีการผลิตจะใช้กาววิทยาศาสตร์เข้าช่วยบ้างเพื่อเพิ่มคุณสมบัติความแข็งแรงให้สูงขึ้น ระดับความหนาแน่นที่ผลิตเป็นอุตสาหกรรมอยู่ในช่วง 900-1,100 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง (MDF) เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard board) กับแผ่นไม้สับอัด (Wood chip board) เพราะในกรรมวิธีการผลิตนั้น MDF ผลิตจากเส้นใยเช่นเดียวกับแผ่นใยไม้อัดแข็ง แต่การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากกาววิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตไม้สับอัด ประสบการณ์ที่ได้รับจากวงการอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเรือนแสดงให้เห็นถึงว่า MDF เป็นผลิตภัณฑ์กลาง ๆ ที่มีคุณสมบัติและประโยชน์ผสมผสานระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็งกับแผ่นไม้สับอัด MDF จึงมีกลสมบัติและกายสมบัติ (Mechanical and Physical Characteristics) ใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

3.2 ความเหมาะสมในการนำแผ่นปาร์ติเกิลไปใช้งาน

ด้วยลักษณะของแผ่นไม้ที่มีความพรุนมากกว่าและผิวหน้าทั้งสองด้านไม่เรียบเท่าแผ่น MDF ในการใช้งานจึงมักนำไปปิดทับหน้าด้วยกระดาษพิมพ์ลายอาบกาวเมลามีนหรือไม้บางหรือวัสดุปิดผิวอื่นๆ ซึ่งมีลายหรือสีต่างๆ กัน ทำให้มีความสวยงามและนำไปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ชนิดต่างๆ เช่น ตู้ โต๊ะ เตียง ประเภทถอดได้ (Knocked down) เป็นต้น ซึ่งการนำแผ่นปาร์ติเกิลไปใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์มีสัดส่วนมากที่สุด นอกจากนี้อาจใช้ทำฝ้าเพดานและผนังภายในบ้าน ในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องเสียงก็ได้ มีการนำเอาแผ่นไม้ชนิดนี้เข้าไปใช้งานมากเช่นกันเพื่อทำตู้ลำโพง ตู้สเตอริโอไฮไฟ และตู้โทรทัศน์ เป็นต้น

ข้อได้เปรียบที่ทำให้มีการนำแผ่นปาร์ติเกิลไปใช้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ในสัดส่วนที่มากกว่าแผ่น MDF นั่นก็คือน้ำหนักที่เบากว่าและราคาที่ถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบในขนาดเดียวกัน อีกทั้งการทำเฟอร์นิเจอร์ในลักษณะถอดได้ ทำให้เคลื่อนย้ายไปยังที่ต่าง ๆ ได้สะดวก ในปัจจุบันจึงพบเห็นเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากแผ่นปาร์ติเกิลอย่าง

แพร่หลาย ขนาดของแผ่นปาร์ติเกิลที่ใช้เพื่อการผลิตเฟอร์นิเจอร์โดยทั่ว ๆ ไป จะมีความหนา 16 มิลลิเมตร หรือ 12 มิลลิเมตร กว้าง 4 ฟุต และยาว 8 ฟุต หรือกว้าง 1,220 มิลลิเมตร ยาว 2,440 มิลลิเมตร

3.3 การผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากชานอ้อย

การผลิตการผลิตแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ทุกประเภท ต้องใช้เครื่องจักรเข้าร่วมในกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน เครื่องจักรส่วนใหญ่เป็นการนำเข้ามาแบบระบบ Tum-key มีการใช้แรงงานจำนวนไม่มาก เพราะทำหน้าที่เพียงการควบคุมเครื่องจักรให้ทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกิจการที่ใช้เครื่องจักรทันสมัยนั้นการควบคุมกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลและแผ่น MDF จะมีกระบวนการผลิตคล้ายคลึงกัน ในกรณีที่ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันและใช้วัตถุดิบจากไม้ชนิดเดียวกัน แต่การผลิตแผ่นไม้วิทยาศาสตร์สามารถใช้วัตถุดิบหลัก คือ ไม้ได้หลายชนิด อาทิเช่น ไม้ยางพารา ยูคาลิปตัส ไม้โตเร็วอื่น ๆ อีกทั้งชานอ้อย หรือพืชที่มีเส้นใยอื่นๆ ด้วย ซึ่งการใช้ไม้ต่างชนิดกันก็อาจจะทำให้มีขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอนแตกต่างกันบ้างเพียงบางขั้น แต่โดยขั้นตอนหลักๆ แล้วจะไม่แตกต่างกัน

ในงานวิจัยนี้จะเสนอกระบวนการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์คจากชานอ้อย ซึ่งสามารถผลิตความหนาตั้งแต่ 9 มม. จนถึง 28 มม. ขึ้นกับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้งาน โดยใช้วัตถุดิบหลักเป็นชานอ้อยและกาวสังเคราะห์ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นตัวประสานให้เป็นแผ่นบอร์ด ซึ่งกระบวนการผลิต อาจแบ่งได้เป็นขั้นตอนใหญ่ๆ ได้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

การเตรียมวัตถุดิบเริ่มจากการนำชานอ้อยมาแยกองค์ประกอบที่ไม่เหมาะสม ที่จะนำเข้ากระบวนการผลิตออก ส่วนที่แยกออกนั้นเรียกว่า Pith จะถูกส่งไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไอน้ำและไฟฟ้า สำหรับส่วนที่เหมาะสมที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งต่อไปจะเรียกว่าชิ้นไฟเบอร์ (Fiber Particle) ก็จะถูกส่งเข้าเก็บสะสมไว้ในยุ้งขนาดใหญ่ (Bin 1) ซึ่งจาก Bin 1 นี้จะมีทางส่งไฟเบอร์ต่อไปได้ 2 ทาง คือ

(1) ส่งเข้าขั้นตอนการผลิตที่ 2 ต่อไป คือส่งเข้าอบในเตาอบแห้งชานอ้อยขั้นต้น (Pre-dryer) แล้วผ่านไปอบใน เตาอบแห้งไฟเบอร์หลัก (Main-drying)

(2) ส่งเข้าไปที่ยุ้ง Bin 2 เพื่อจะได้ส่งเข้าสู่เครื่องอัดก้อนได้อย่างต่อเนื่อง โดยก้อนเบลที่อัดได้นี้ จะถูกนำไปกองเก็บเป็นกองปิรามิดในลานเบลเพื่อเก็บไว้ใช้นอกฤดูหีบอ้อย

ส่วนนอกฤดูหีบอ้อยนั้น การเตรียมวัตถุดิบจะเป็นเพียงการนำก้อนเบลจากลานเบลมาตัดลวดที่มัดออกแล้วผ่านเข้าเครื่องตีชิ้นไฟเบอร์ (Fiber particle) ก็จะได้ชิ้นไฟเบอร์ออกมาเลย แล้วลำเลียงสู่ยุ้ง Bin 1 เพื่อรอเข้าขั้นตอนการผลิตต่อไป (Fiber particle นี้ ต่อไปจะถูกเรียกว่าชิ้นไฟเบอร์ Fiber)

3.3.2 ขั้นตอนการอบหมาดและการอบแห้ง

ชิ้นไฟเบอร์จากขั้นตอนแรกจะถูกส่งมาอบให้หมาดโดยเตาอบแห้งชานอ้อยขั้นต้น (Pre-dryer) ซึ่งความชื้นจะลดลงเหลือประมาณ 50 - 70 % ก่อนที่จะถูกส่งเข้าไปอบแห้งอีกครั้งที่เตาอบแห้งไฟเบอร์หลัก (Main-drying) เพื่ออบให้เหลือความชื้นประมาณ 2 %

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

3.3.3 การย่อยขนาดและแยกเส้นใย

ชิ้นไฟเบอร์ที่ผ่านการอบแห้งจะถูกส่งไปยัง Air-Grader เพื่อแยกของหนักที่ปะปนมาด้วยออกแล้วจึงส่งเข้าเครื่องตีให้ขนาดเล็กลง ชิ้นไฟเบอร์ที่ถูกตีแล้วจะถูกลำเลียงไปยังเครื่องแยกขนาด (Screening machine) ซึ่งในเครื่องจะประกอบไปด้วยตะแกรง 3 ชั้น 3 ขนาด มีรูใหญ่เล็กต่างกัน เพื่อที่จะแยกชิ้นไฟเบอร์เหล่านี้ออกเป็น 4 ส่วน คือ

(1) ส่วนที่ไม่สามารถลอดรูตะแกรงได้หรือใหญ่เกินไปจะถูกส่งย้อยกลับมาตีใหม่อีกครั้ง

(2) ส่วนที่ขนาดพอเหมาะที่จะใช้เป็นไส้กลางบอร์ด (Core layer) จะถูกส่งไปเก็บไว้ที่ CL Silo

(3) ส่วนที่มีขนาดพอเหมาะที่จะใช้ทำเป็นผิวของบอร์ด (Surface layer) จะถูกส่งไปเก็บไว้ที่ SL Silo

(4) ส่วนที่ละเอียดเกินไป (ฝุ่น) ไม่เหมาะที่จะใช้กับกระบวนการผลิตจะถูกแยกออกไปยังยุ้งเก็บฝุ่นชานอ้อย (Dust bin)

ถ้าต้องการใช้ชิ้นไฟเบอร์ที่มีขนาดเล็ก (SL) ในปริมาณที่มากขึ้นกว่าที่ได้จากเครื่องแยกขนาด (Screening machine) ก็มีเครื่องบดให้ละเอียด (Refiner) ทำหน้าที่เพิ่มปริมาณ SL ได้ตลอด เครื่องจักรในขั้นตอนที่ 2 นี้ มีความเสี่ยงกับการเกิดไฟไหม้ในระบบ ดังนั้น จึงมีอุปกรณ์จับไฟไหม้และฉีดน้ำ (Fire& Extinguishing system) อยู่ในแต่ละจุดที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ และยังมีระบบป้องกันการระเบิดอีกด้วย และแต่ละจุดของเครื่องจักรที่มีฝุ่นมากจะมีระบบดูดฝุ่นไปเข้าถุงดักฝุ่น (Dust filter &Collector) และจะถูกส่งเข้าเก็บไว้ในยุ้งฝุ่นเพื่อรอการลำเลียงไปใช้ต่อไป

3.3.4 ขั้นตอนการผสมกาว

ชิ้นไฟเบอร์ที่สะสมไว้ใน Surface Layer Silo และ Core Layer Silo จะถูกส่งมาชั่งน้ำหนักแบบต่อเนื่อง แล้วปล่อยลงสู่เครื่องผสมกาวกับชิ้นไฟเบอร์ (Glue blender) ในอัตราส่วนที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในการผสมกาวกับสารเพิ่มอื่นๆ จะมีเครื่องมือที่เรียกว่า Glue Mixing Device ทำหน้าที่ผสมส่วนผสมต่างๆ ตามที่ตั้งค่าไว้

3.3.5 ขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด (Forming line)

ชิ้นไฟเบอร์ที่ผ่านการผสมกาวแล้ว จะถูกโรยเป็นแผ่นโดยโรยออกมาเป็นแบบ Graduate layer คือ ชิ้นโตและหนักจะอยู่ชั้นกลาง แต่ชิ้นที่เบาและเล็กจะตกที่ผิวหน้าลดหลั่นความโตของชิ้นไฟเบอร์ เมื่อฟอร์มเป็นแผ่นออกจากเครื่องโรยแล้วเราเรียกว่า MAT (แผ่นที่เกิดจากการจัดเรียงตัวกันของไฟเบอร์บนพื้นราบอย่างหนา) ซึ่งจะส่งต่อไปเข้าเครื่องตรวจจับโลหะ (Metal detector) จากนั้นจะผ่านเข้าเครื่องรีด (Pre-press) เพื่อลดความหนาของ MAT ทำให้แผ่นแน่นแข็งแรง ก่อนจะนำส่งไปตามสายพานตัวกลาง (Interim belt) ที่จะตัด MAT ให้ได้ขนาดแล้วจึงส่งไปตามสายพานเพื่อเข้าขั้นตอนอัดร้อนต่อไป

3.3.6 ขั้นตอนการอัดร้อน

MAT จะถูกส่งไปตามสายพานเข้าแท่นอัดร้อน และส่งบอร์ดที่อัดเสร็จแล้วเข้าไปชั่งน้ำหนัก MAT ที่วิ่งเข้าเครื่องอัดร้อนนี้จะถูกจัดให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม แล้วจะเริ่มกระบวนการอัดร้อนเป็นจังหวะๆ ซึ่งแต่ละจังหวะจะมีช่วงเวลา และความดันที่แตกต่างกัน อุณหภูมิของแท่นอัดจะถ่ายเทให้กาวที่ผสมอยู่ใน MAT เกิดปฏิกิริยาแข็งตัวขึ้นในขณะที่มีแผ่นความดันจาก ด้านบนกดลงมา ทำให้เกิดความหนาแน่นของ MAT และมีแผ่น Distance Plate กำหนดความหนาของบอร์ด เมื่อสิ้นสุดกระบวนการอัดร้อนแล้ว MAT จะกลายเป็นบอร์ดที่มีความแน่นและแข็งแรง สามารถส่งต่อไปชั่งน้ำหนัก

3.3.7 ขั้นตอนการผึ่งเย็นและตัดขนาด

แผ่นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดหลังขั้นตอนการอัดร้อนจะถูกนำไปทำให้เย็นลงและถูกส่งต่อไปยังเครื่องวัดความหนาแบบอัตโนมัติ (Thick-scan) ก่อนที่จะเข้าไปตัดตามยาว และตามขวางที่โต๊ะตัดแบ่งแผ่น บอร์ดที่ถูกตัดแล้วนี้เรียกว่า Raw board

3.3.8 ขั้นตอนการเก็บและการขัดผิว

Raw Board จะถูกเก็บไว้ในอุณหภูมิบรรยากาศเพื่อให้เกิดการกระจายความร้อนและความชื้นในบอร์ด ในขั้นตอนนี้จะเกิดการแข็งตัวอย่างสมบูรณ์ ก่อนที่จะถูกส่งเข้าขัดผิวหน้าให้เรียบและให้ได้ความหนาที่แน่นอนอีกครั้งในเครื่องขัดผิว บอร์ดที่ผ่านเครื่องขัดผิวแล้วจะเรียกว่า Sand Board หรือเรียกว่า Finish Board ซึ่งจะถูก Pack ให้เป็นตั้งๆ เพื่อรอเวลาที่จะส่งมอบลูกค้าต่อไป

3.4 กระบวนการปิดผิวหน้าแผ่นปาร์ติเกิลด้วย Melamine Paper

ปาร์ติเกิลผลิตเสร็จแล้ว (ขั้นตอนที่ 3.3.8) สามารถนำไปปิดผิวหน้าด้วยวัสดุปิดผิว อาทิเช่น Melamine Paper, Finished Foil, Veneer, PVC, Hogh Pressure Laminate เป็นต้น เพื่อเพิ่มความสวยงาม คงทน และมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีกระบวนการปิดผิวหน้าแผ่นปาร์ติเกิลด้วย Melamine Paper ด้วยเครื่องจักรที่ใช้เรียกว่า Short Cycle มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

(1) ตัด Melamine Paper จากม้วน เป็นขนาดตามต้องการ

(2) นำ Melamine Paper ที่ตัดแล้วมาเข้าส่วนเตรียมกระดาษ (Paper Station)

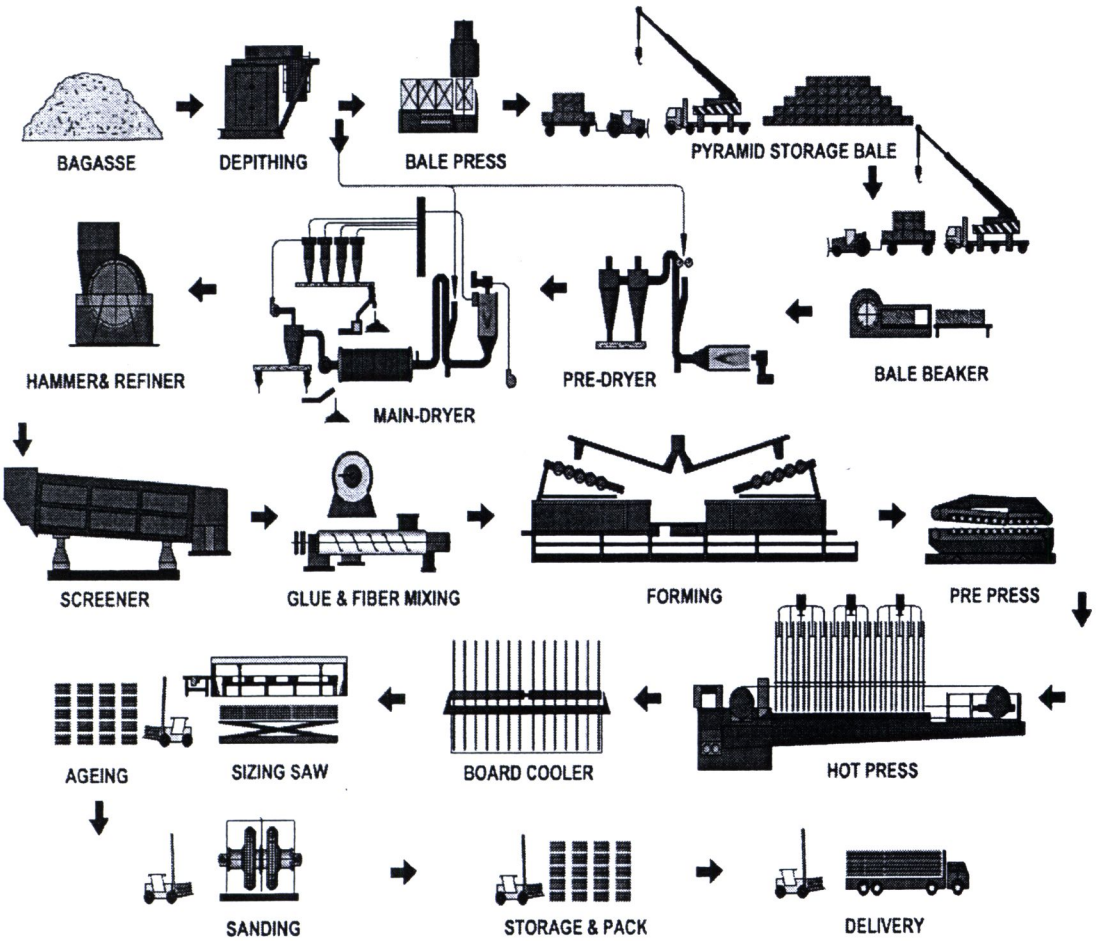
(3) นำปาร์ติเกิลซึ่งขัดกระดาษทรายแล้วมาเข้าเครื่องป้อนไม้ (Raw Board Feeding Station)

(4) ปาร์ติเกิลจะถูกส่งเข้าผลิตโดยอัตโนมัติทีละแผ่น ผ่านแปรงปัดฝุ่นไปยังเครื่องวางปาร์ติเกิลบนกระดาษ (Sward-Shaped Transport Device)

(5) ในขณะที่ปาร์ติเกิลถูกส่งเข้ามา เครื่องยกกระดาษ (Suction Carriage for Paper) จะยกกระดาษสำหรับปิดผิวล่างไปวางเตรียมไว้ที่ส่วนจัดกระดาษกับปาร์ติเกิล (Assembly Station)

(6) ปาร์ติเกิลจะถูกนำมาวางลงบนกระดาษแผ่นล่าง แล้วเครื่องยกกระดาษจะยกกระดาษสำหรับปิดผิวหน้าด้านบนมาวางบนแผ่นปาร์ติเกิลโดยอัตโนมัติ

(7) ปาร์ติเกิลซึ่งมีกระดาษปิดผิวหน้าทั้งสองด้านจะถูกนำเข้าแท่นอัด (Hot Press) ผ่านเครื่องให้ประจุไฟฟ้า (Electrostatic Charging Station) เพื่อให้กระดาษเกาะติดกับปาร์ติเกิลไม่เลื่อนหรือปลิวในขณะที่แท่นอัดปิดลงมา



ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากชานอ้อย [21]