

ใบเลื่อยสายพานที่เหมาะสมกับเครื่องเลื่อยสายพานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงล้อ 3 1/2 ฟุต ความเร็วเพลาคับ 438 RPM และมีความเร็วในการเลื่อย (Cutting speed) 1460 ม/นาที มีองค์ประกอบต่าง ๆ ของใบเลื่อยดังนี้

• ความหนาใบเลื่อย	1.24 มม. (No.18 BWG)
• ความกว้างใบเลื่อย	5 1/2 - 6 1/8 นิ้ว
• คลองข้างใบเลื่อย (side clearance)	0.30-0.50 มม.
• ความกว้างคมฟัน (Kerf)	2.31-2.52 มม.
• ระยะห่างระหว่างปลายฟัน	35 มม.
• พื้นที่ท้องฟัน	200-260 มม ²
• ความสูงของฟัน	10-13 มม.
• ความหนาซี่เลื่อย (tooth bite)	0.50-0.65 มม.
• มุมหน้าคม	26-27 องศา
• มุมฟัน	49-52 องศา
• มุมหลังคม	12-14 องศา

3.4 การขึ้นรูปหรือปั๊มฟันเลื่อย (Punching the teeth)

การขึ้นรูปหรือปั๊มรูปฟันเลื่อยมีความสำคัญและต้องพิถีพิถันมาก การปั๊มฟันที่ตีรูปฟันมีลักษณะคมสม่ำเสมอทำกันทุกฟัน จะช่วยให้การลับคมและการบิ่บฟันเลื่อยง่ายขึ้นใบเลื่อยไม่เกิดความเสียหายตั้งแต่เริ่มต้น

อุปกรณ์ปั๊มฟันเลื่อยประกอบด้วยหัวลูกพิมพ์ (Punch) และตัวแม่พิมพ์ (Die) ทำด้วยเหล็กชนิดเดียวกัน มีความแข็ง 60-62 HRC ที่ผ่านการ hardening และ tempering แล้ว (HRC เป็นหน่วยวัดความแข็งของ Rock well) ประเภทของตัวปั๊มฟัน (Tool type) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ (1) แบบเปิด (Open type) ปกติใช้กับใบเลื่อยสายพานหน้าแคบ (Narrow bandsaw blade) ที่มีระยะห่างของฟันไม่เกิน 15 มม. (2) แบบปิด (Close type) ใช้กับเลื่อยสายพานหน้ากว้าง (Wide bandsaw blade) การปั๊มฟันแบบปิดเหมาะกับใบเลื่อยที่บาง ควรให้ระยะห่างระหว่างลูกพิมพ์กับแม่พิมพ์ (Cutting edge) ประมาณ 1-2 มม. ส่วนใบเลื่อยที่มีความหนามากขึ้นควรมีระยะห่างประมาณ 2-4 มม. ทั้งนี้เพื่อช่วยลดพลังงานในการปั๊มฟันและลดการสึกหรอของเครื่องปั๊มด้วย



การป้อนไฟเลื่อยทำได้โดยการใช้เครื่องป้อนแบบใช้แรงคนและแบบอัตโนมัติ เครื่องป้อนแบบอัตโนมัติ ทำให้ได้ใบเลื่อยสายพานที่มีรูปฟัน ระยะห่างและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สม่ำเสมอ (Uniform) สำหรับการป้อนแบบกรณีแรกหากช่างผู้ปฏิบัติงานมีความชำนาญสามารถป้อนไฟเลื่อยได้ดีไม่แพ้กัน การใช้ชุดป้อนไฟที่ทื่อ (Blunt tool) จะทำให้ใบเลื่อยที่ป้อนออกมาจะมีลักษณะรูปฟันไม่เรียบ และบิดได้

3.4.1 การเชื่อมต่อใบเลื่อยสายพาน (Joining)

การเชื่อมต่อใบเลื่อยสายพานมี 2 วิธี คือ

3.4.1.1 โดยวิธีใช้แผ่นเงิน (Brazing) เชื่อม

การต่อโดยวิธีนี้ใช้กันมานาน ปัจจุบันไม่นิยมใช้เพราะมีความยุ่งยาก และต้องมีความชำนาญสูง ไม่ขอกล่าวรายละเอียดสำหรับการต่อใบเลื่อยสายพานด้วยวิธีนี้

3.4.1.2 โดยเชื่อมรอยต่อด้วยแก๊ส (Gas welding)

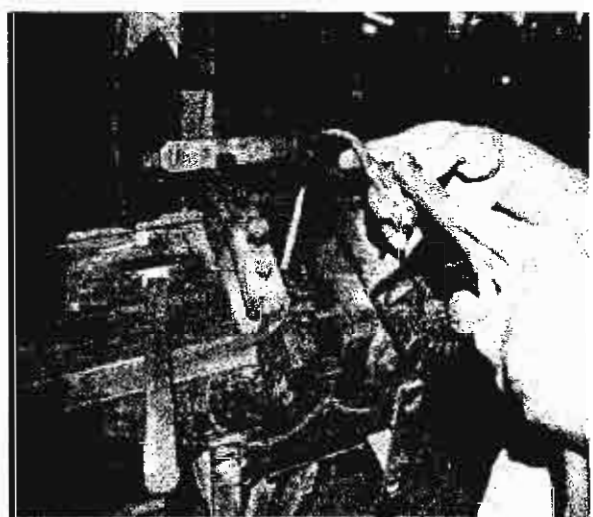
การเชื่อมรอยต่อด้วยแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.4.1.2.1 การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน (Oxy-acetylene welding) วิธีนี้

เหมาะกับโรงเลื่อยทั่วไปเพราะอุปกรณ์ที่ใช้มีราคาถูกและสะดวกในการเคลื่อนย้าย คุณภาพของรอยต่อใช้งานได้ดีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญของช่างที่ปฏิบัติงาน สำหรับช่างที่เริ่มฝึกหัดควรเริ่มต้นจากการเชื่อมใบเลื่อยที่มีความหนามากกว่า 1.47 มม. (0.058 นิ้ว) หรือเบอร์ 17 BWG เพราะใบเลื่อยบางนั้นดูดซับความร้อนจากการเชื่อมได้มากและรวดเร็ว หากไม่มีความชำนาญเพียงพอทำให้เหล็กได้รับความร้อนสูงเกินไป (Over heating) เกิดการเสียหายขึ้นได้



รูปที่ 20 การเชื่อมต่อใบเลื่อยด้วยแก๊สออกซิเจน
และอะเซทิลีน



รูปที่ 21 การคืนไฟ (Tempering) หลังการเชื่อม
ต่อเสร็จแล้ว

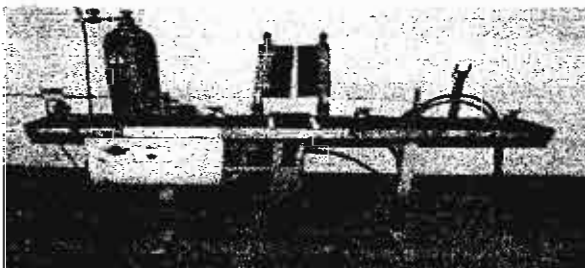
การเตรียมใบเลื่อย

การต่อใบเลื่อยด้วยวิธีนี้ ให้ปลายใบเลื่อยมาต่อกันโดยมีช่องว่างระหว่างปลายใบเลื่อยทั้งสอง (gap) ประมาณ 0.5-1.0 มม. ตามความหนาของใบเลื่อยที่ไม่ต่ำกว่า BWG 17 สำหรับใบเลื่อยที่มีความหนาดังแต่ 16-10 BWG ปลายใบเลื่อยห่างประมาณ 1.65-3.05 มม. การเชื่อมด้วยแก๊สจะเริ่มจากกึ่งกลางของใบเลื่อยไปหาด้านข้าง หรืออาจเริ่มจากหลังใบเลื่อยไปหาปลายฟันเลื่อย หัวใจสำคัญที่สุดของการเชื่อมวิธีนี้คือ หลังการเชื่อมเสร็จต้องทำการคืนไฟ (Tempering) บริเวณที่เชื่อมทันทีโดยใช้ความร้อนประมาณ 400°C (750°F) เพื่อให้เนื้อเหล็กไม่เกิดการเปราะ (Brittle) และแตกภายหลัง

อุปกรณ์หลักที่ใช้ในการเชื่อมด้วยวิธี Oxy-acetylene ได้แก่

- ถังแก๊ส Oxygen
- ถังแก๊ส Acetylene
- หัวเชื่อม
- ถังมือ, แวนดา
- ลวดเชื่อม (เหล็กเชื่อม) เป็นเหล็กชนิดเดียวกับใบเลื่อย

3.4.1.2.2 การเชื่อมด้วยวิธี MIG



รูปที่ 22 เครื่องเชื่อมต่อใบเลื่อยด้วยวิธี MIG



รูปที่ 23 การเชื่อมต่อใบเลื่อยสาขาโดยวิธี MIG



รูปที่ 24 การคืนไฟภายหลังการเชื่อมต่อ

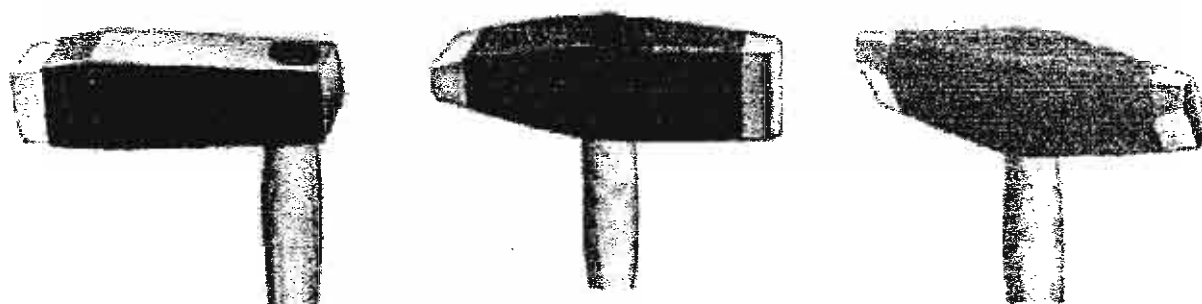
การเชื่อมด้วยวิธี MIG (Metal inert gas) บางครั้งเรียกว่า Argon arc เพราะว่าการเชื่อมรอยต่อจะใช้แก๊ส argon ร่วมกับแท่งทังสเตน ประสานรอยต่อของใบเลื่อย การเชื่อมแก๊สกับแท่งทังสเตน เรียกว่า Tungsten Inert Gas (TIG) การใช้แก๊ส argon เพราะ เป็นแก๊สเฉื่อย (Inert gas) มีคุณสมบัติไม่รวมตัวกับสารใด ๆ เมื่อทำการเชื่อมไม่ทำให้เกิดออกไซด์เหมือนการเชื่อมด้วยการใช้แก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน ที่ทำให้ความแข็งแรงของรอยต่อลดลงเนื่องจากมีออกไซด์เข้าไปอยู่ในส่วนของรอยต่อ การเชื่อมรอยต่อด้วยวิธีนี้เป็นที่นิยมเพราะสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพดี ปัจจุบันการเชื่อมด้วยวิธีนี้ใช้โลหะอื่นแทนเนื่องจากทังสเตนมีราคาแพง เช่น ทองแดง เพราะคุณภาพของรอยต่อไม่แตกต่างกันมากนัก การใช้โลหะอื่นแทนทังสเตนจึงมีชื่อเรียกรวม ๆ ว่า MIG (Metal inert gas welding) (หมายถึงการใช้โลหะอื่น ๆ แทน ทังสเตน)

ขั้นตอนในการเชื่อมรอยต่อ มีดังนี้

- คัดใบเลื่อยให้ได้ฉาก และวางใบเลื่อยทั้งสองปลายให้ชิดกันจับยึดแผ่นใบเลื่อยให้แน่นพอประมาณทั้ง 2 ข้าง
- ให้ความร้อนรอบ ๆ บริเวณรอยต่อ (preheating) ที่อุณหภูมิประมาณ $250-350^{\circ}\text{C}$ ($480^{\circ}-660^{\circ}\text{F}$)
- เชื่อมต่อใบเลื่อยโดยเริ่มจากด้านหลังของใบเลื่อย
- คืบไฟ (tempering) ตรงบริเวณรอยต่อใบเลื่อยที่อุณหภูมิ $550^{\circ}-650^{\circ}\text{C}$ ($1020^{\circ}-1200^{\circ}\text{F}$) ประมาณ 1-2 นาที
- แต่งรอยต่อให้เรียบเป็นแผ่นเดียวกับใบเลื่อย

3.5 การปรับเรียบและนวดใบเลื่อยสายพาน (Levelling and Tensioning)

2.5.1 การปรับเรียบ (Levelling) คือ การใช้ฉ้อนทุบใบเลื่อยหรืออาจใช้เครื่องนวดใบเลื่อยช่วยเสริมการทำงาน ทั้งนี้เพื่อให้ใบเลื่อยเรียบไม่มีหุ้ม (lumps) หรือเป็นคลื่นและปุ่ม (ridges) ผิดไปจากส่วนอื่น ๆ ซึ่งเกิดจากการเสียดสีของใบเลื่อยบริเวณนั้นกับไม้แล้วเกิดการขยายตัวไม่เท่ากันหรือจากสาเหตุอื่น ๆ ดังนั้นการปรับเรียบใบเลื่อยเป็นสิ่งจำเป็นเท่าๆ กันกับการนวดใบเลื่อยและทำความสะอาดไปเสมอในขณะที่ตกแต่งใบเลื่อย



1. ฉ้อนนวด

2. ฉ้อนหน้าฉาก

1. ฉ้อนหน้าบิด

รูปที่ 25 ฉ้อนที่ใช้ปรับใบเลื่อย 3 แบบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเรียบใบเลื่อย มีดังนี้

- เครื่องรีดใบเลื่อย
- ฉ้อนนวด (Doghead hammer) หัวฉ้อนจะมีลักษณะเหลี่ยมมนน้ำหนักประมาณ 1-1.3 กก.
- ฉากตรง (Straight edge) ที่มีความยาวมากกว่าความกว้างของใบเลื่อยเล็กน้อย

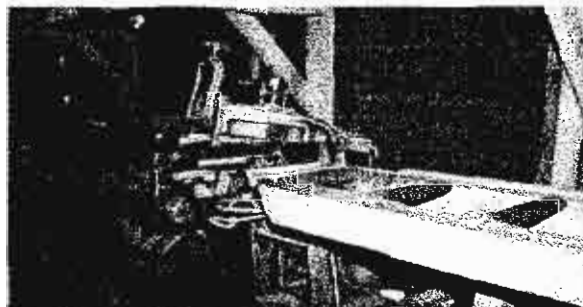
วิธีการปรับเรียบใบเลื่อย

วางใบเลื่อยสายพานบนแท่นนวดที่ทำด้วยเหล็กหล่อการปรับเรียบใบเลื่อยด้วยการใช้หม้อนและใช้แผ่นไม้รองบนแท่นนวดเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแรงตึง (Tension) ของใบเลื่อย การใช้หม้อนทุบใบเลื่อย ควรออกแรงทุบโดยใช้กำลังจากข้อมือไม่ทุบแรงมากเกินไป หากใช้แรงมากเกินไปแล้วรอยคลื่นที่เราต้องการให้เรียบจะไปเกิดขึ้นอีกด้านหนึ่งของใบเลื่อยทำให้ต้องทำงานเพิ่มมากขึ้น การตรวจหาความเรียบของใบเลื่อย ใช้ฉากตรงวางลงบนใบเลื่อย หาส่วนที่ไม่เรียบ (โดยสังเกตแสงสว่างที่ลอดใต้ฉากตรง บริเวณใดหรือจุดใดมีคืบ ไม่มีแสงสว่างลอดออกมานั้นคือส่วนที่นูนหรือไม่เรียบของใบเลื่อยต้องการทำการปรับเรียบ) ใช้ข้อลค์ทำเครื่องหมายไว้ กรณีเป็นจุดเล็ก ๆ (lumps) ให้ใช้หม้อนหน้าบิด (twistface) หากเกิดเป็นแถบยาว(ridges)ให้ใช้หัวหม้อนแบบหน้าฉาก(Crossface)ตรวจลักษณะเช่นนี้ไปจนครบวงของใบเลื่อย ข้อสังเกตหลังจากทำการปรับเรียบเสร็จแล้วเมื่อวางใบเลื่อยบนพื้นโต๊ะนวดใบเลื่อยจะมีลักษณะราบเรียบกับพื้นโต๊ะ การปรับเรียบใบเลื่อยบางครั้งพบปัญหาว่าเมื่อวางบนโต๊ะนวด ใบเลื่อยจะเป็นลูกคลื่น (wavy) ไม่เรียบสาเหตุเกิดมาจากใบเลื่อยมีแรงตึง (Tension) มากเกินไป ก่อนทำการปรับเรียบใบเลื่อย ต้องนวดใบเลื่อยเพื่อลดแรงตึงให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมเสียก่อน

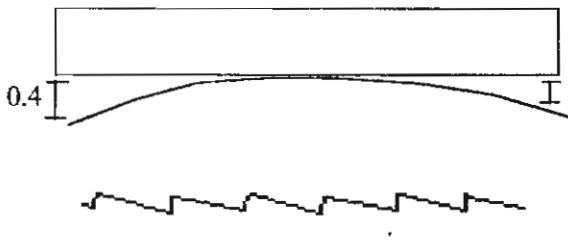
2.5.2 การนวดใบเลื่อย (Tensioning) คือ การทำให้บริเวณส่วนกลางของใบเลื่อยยืดยาวออกไปกว่าส่วนที่อยู่ใกล้พื้นและหลังใบเลื่อย เหตุผลการทำให้ส่วนกลางของใบเลื่อยยืดออกเพื่อต้องการให้ใบเลื่อยประกบหรือยึดติดแน่นกับมู่เล่ ไม่เลื่อนหลุดขณะเลื่อยเมื่อถูกขึงตึง ส่วนของใบเลื่อยบริเวณใกล้พื้นและหลังใบจะตึงกว่าส่วนกลางเล็กน้อย ทำให้ฟันเลื่อยไม่เบี่ยงออกนอกแนวเลื่อย หรือส่ายไปมา ในกรณีที่ใบเลื่อยไม่ได้ทำการนวดใบเลื่อยส่วนกลางเพิ่มไว้ก่อนจะทำให้ใบเลื่อยสั้นหรือแกว่งเพราะใบเลื่อยบริเวณใกล้พื้นเกิดความร้อนจากการเสียดสีระหว่างไม้กับใบเลื่อยขณะแปรรูปขยายยืดยาวกว่าส่วนกลาง การนวดใบเลื่อยจะมากหรือน้อยขึ้นกับความกว้างของใบเลื่อยและรัศมีโค้งของหน้ามู่เล่ การนวดใบเลื่อยมักทำควบคู่ไปกับการทำให้หลังใบเลื่อยตรง (Straightening) ส่วนมากดำเนินการตรวจวัดหลังใบเลื่อยก่อนแล้วจึงทำการนวดใบเลื่อยต่อไป

อุปกรณ์ที่ใช้ในการนวดใบเลื่อยและวัดหลังใบเลื่อย

- ฉากตรง (Straight-edge) ความยาว 1.50 ม. หรือ 5 ฟุต มีด้านหนึ่งของฉากหลังไว้ 0.4 มม. (1/64")
- โต๊ะสำหรับรีดใบเลื่อยพร้อมลูกรีด
- ฉากตรงที่มีความยาวมากกว่าความกว้างของใบเลื่อย (ชนิดเดียวกับฉากตรงที่ใช้ปรับเรียบใบเลื่อย)



รูปที่ 26 เครื่องรีดและนวดใบเลื่อยประกอบด้วยโต๊ะรีด



รูปที่ 27 การวัดความตรงของหลังใบเลื่อยซึ่ง
ต้องมีส่วนโค้ง 0.4 มม. หรือ (1/64 นิ้ว)

(Toothline) จับยึดแน่นกับมู่เล่เพราะถูกบังคับโดยส่วนโค้งของด้านหลังใบเลื่อย (back edge) ทำให้ใบเลื่อย
ไม่โค้งและแปรรูปไม้ได้ตรง

ขณะที่แปรรูปไม้บริเวณด้านหน้าโดยเฉพาะฟันเลื่อยเกิดความร้อน ทำให้ขยายตัวเมื่อดำเนินการไป
ได้สักระยะหนึ่ง ใบเลื่อยจะหย่อนตัวต้องมีการปรับความตึงของใบเลื่อยเป็นระยะๆ สำหรับใบเลื่อยใหม่ควร
ให้ใบเลื่อยหมุนอยู่บนเครื่องเลื่อยโดยไม่ต้องแปรรูปไม้ประมาณ 1/2 ชม. จากนั้นตรวจสอบสภาพความเรียบร้อย
อีกครั้งก่อนนำไปใช้งาน

การลับคมฟันเลื่อยบ่อยครั้งทำให้ใบเลื่อยมีความกว้างลดลงตามลำดับ ทำให้ส่วนโค้งของด้านหลัง
ใบเลื่อยเปลี่ยนแปลงไป ต้องทำการตรวจวัดความถูกต้องของด้านหลังใบเลื่อยตามสภาพความกว้างของใบ
เลื่อยที่ลดลงด้วย



รูปที่ 28 การตรวจวัดหลังใบเลื่อยซึ่งมี
ลักษณะเว้าเข้า (Concave back)

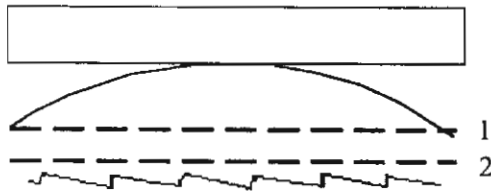
การวัดหลังใบเลื่อย (Straightening)

ปกติแล้วด้านหลังใบเลื่อยเมื่อมองดูด้วยตาเปล่า
อาจนึกว่าหลังใบเลื่อยเป็นเส้นตรง แต่จริง ๆ แล้ว
ด้านหลังของใบเลื่อยจะมีส่วนโค้งเล็กน้อยตลอดความ
ยาวของใบเลื่อยโดยมีส่วนโค้ง 0.4 มม. (1/64") ต่อความ
ยาว 1.5 ม. (5 ฟุต) เราสามารถตรวจวัดได้โดยการใช้นาก
ตรงความยาว 1.5 ม. ทาบไปกับหลังใบเลื่อย เมื่อเรานำ
ใบเลื่อยใส่เข้าไปบนมู่เล่เลื่อยสายพานและจึงใบเลื่อยจน
ถึง ส่วนของด้านหน้าใบเลื่อยบริเวณฟันเลื่อย

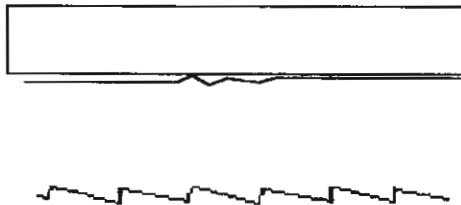
ลักษณะของด้านหลังใบเลื่อยที่พบ

1) ด้านหลังใบเลื่อยเว้าเข้า (Concave back)

เมื่อวัดด้วยนากตรงความยาว 1.5 ม. แล้ว พบว่า
ด้านหลังของใบเลื่อยเว้าเข้าหาตัวฟันเลื่อย วิธีการปรับ คือ
การใช้ลูกรีด รีดลงบนด้านหลังใบเลื่อยได้บริเวณที่เว้าเข้า
ให้ห่างจากด้านหลัง (Back edge) 1 ซม. โดยรีดตามภาพ
เพื่อให้ขยายตัวออกมา จากนั้นตรวจวัดด้วยนากตรงว่า
ด้านหลังอยู่ในสภาพที่ถูกตึงหรือยังหากยังก็ทำการทำ
ซ้ำอีก จนได้สภาพด้านหลังตรง จากนั้นให้ทำการรีดตรง
กลางใบเลื่อยเพื่อทำให้แรงตึง (Tension) ของใบเลื่อย
กลับมาอยู่ในสภาพเดิม



รูปที่ 29 การตรวจวัดหลังใบเลื่อยที่มีลักษณะโค้งออก



รูปที่ 30 ภาพหลังใบเลื่อยที่มีลักษณะเป็นคลื่น

2) ด้านหลังใบเลื่อยโค้งออก (Convex back)

เมื่อใช้ฉากตรงความยาว 1.5 ม. วัดพบว่าด้านหลังของใบเลื่อยโค้งออก จากตัวใบเลื่อย วิธีการปรับ คือการใช้ลูกกรีด ริดลงบนบริเวณด้านหลังใบเลื่อยห่างจากท้องฟันประมาณ 1 ซม. การริดอาจทำ 1 หรือ 2 ครั้ง โดยให้มีระยะห่างกันเล็กน้อย จากนั้นตรวจวัดหลังใบเลื่อยด้วยฉากตรงจนได้สภาพด้านหลังตรงแล้วทำการริดตรงกลางใบเลื่อยเพื่อทำให้แรงดึง (Tension) กลับมาอยู่ในสภาพเดิม

3) ด้านหลังใบเลื่อยเป็นคลื่น

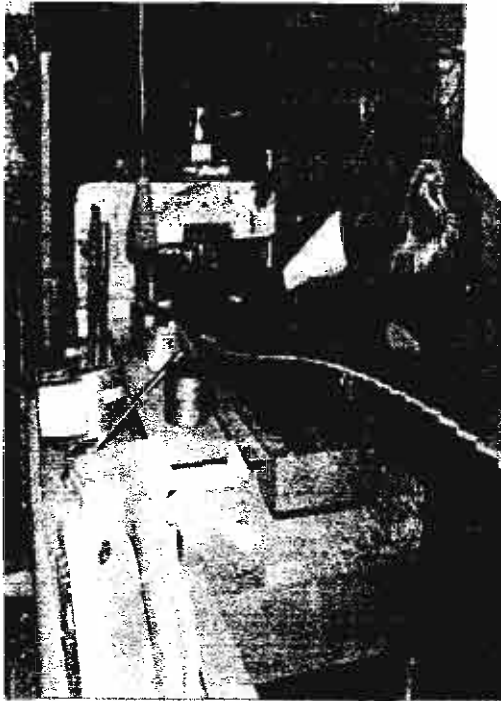
ลักษณะเช่นนี้อาจพบไม่บ่อยครั้งนัก วิธีการแก้ไข โดยการใช้ตะไบหรือหินเจียรนัย ส่วนที่เป็นคลื่นออก

การนวดใบเลื่อยเพื่อให้ส่วนกลางของใบเลื่อยยืดหรือขยายตัวออก เมื่อนำไปจึงตั้งบนมู่เล่ใบเลื่อยจะจับยึดแน่นกับมู่เล่ขณะเลื่อยไม้ ผิวหน้าของมู่เล่มี 2 ลักษณะด้วยกันคือ ผิวหน้าโค้งเป็นเครื่องเลื่อยสายพานที่ผลิตจากต่างประเทศ สำหรับเครื่องเลื่อยสายพานที่ผลิตในประเทศไทยจะมีผิวหน้าของ มู่เล่แบนเรียบ ปริมาณการนวดใบเลื่อยที่เหมาะสมเมื่อตรวจวัดช่องแสงตลอดด้วยฉากตรงควรเป็น ดังนี้

ความกว้างใบเลื่อย (Blade width)	ปริมาณช่องแสงตลอดผ่านฉากตรง (Light aperture)	
นิ้ว	นิ้ว	มม.
4	0.01	0.3
6	0.02	0.6
8	0.03	0.9
10	0.05	1.4
12	0.07	1.7

ที่มา : SANDVIK

คุณภาพของเนื้อโลหะใบเลื่อย (Grade of steel) มีส่วนสัมพันธ์กับปริมาณการนวดของใบเลื่อยกล่าวคือ ถ้าเป็นใบเลื่อยที่มีความแข็งและเหนียวการยืดตัวที่เกิดจากการเสียดสีและความร้อนจากการเลื่อยจะมีน้อยกว่า



รูปที่ 31 การตรวจวัดการนวด ใบเลื่อยด้วย
การวัดช่องแสงลอดผ่านฉากตรง

วิธีการวัดปริมาณการนวดใบเลื่อย

โดยการใช้ฉากตรงที่มีความยาวเท่ากับหรือยาวกว่าความกว้างของใบเลื่อยเล็กน้อย ใช้มือซ้ายยกใบเลื่อยให้สูงจากโต๊ะรีดพอประมาณ แล้วใช้มือขวาวางฉากตรงขวางลงบนใบเลื่อย ดูแสงลอดช่องได้ฉากตรงในส่วนที่สัมผัสกับใบเลื่อย

กรณีที่ใบเลื่อยมีการนวดใบเลื่อยปกติ (Normal tension) เมื่อทำการตรวจสอบด้วยฉากตรงส่วนกลางของใบเลื่อย (Central strip) จะอยู่ต่ำกว่าขอบใบเลื่อย (edge) ทั้งสองข้างทำให้เราเห็นแสงที่ส่วนของฉากตรงสัมผัสกับใบเลื่อย เมื่อเราวางใบเลื่อยลงบนพื้นโต๊ะรีดจะเรียบแบนกับพื้นโต๊ะแสดงว่าแสงที่เราเห็นนั้นเกิดจากการรีดใบเลื่อยจริงมิใช่เกิดจากการเว้า (Hollow) ของใบเลื่อย ถ้าใบเลื่อยไม่เรียบมีจุด (Lump) เกิดขึ้นจะทำให้ไม่สามารถมองเห็นแสงได้ดังนั้นก่อนทำการนวดใบเลื่อยทุกครั้งต้องผ่านการปรับเรียบ (levelling) ก่อนเสมอ

ปริมาณการนวดใบเลื่อยมากหรือน้อยกำหนดเป็นตัวเลขที่แน่นอนค่อนข้างยาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญและประสบการณ์ของช่างแต่งเลื่อยที่จะตัดสินใจ โดยมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่นำมาพิจารณาร่วมกัน เช่น การทำงานของเครื่องเลื่อย ชนิดของไม้เลื่อย ความหนาของใบเลื่อย เป็นต้น

ลักษณะแรงดึงของใบเลื่อยต่าง ๆ ที่มีพบโดยทั่วไป

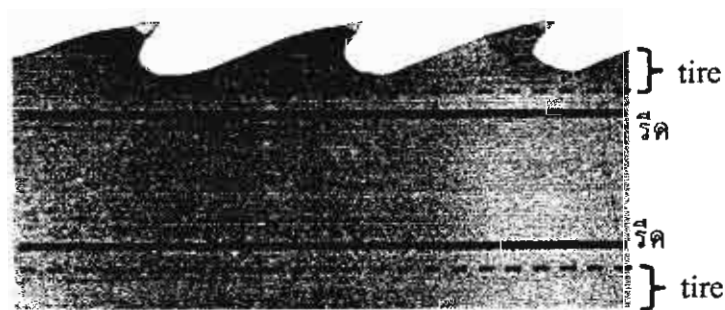
- 1) ใบเลื่อยไม่มีแรงดึง (No tension)



รูปที่ 32 การนวดใบเลื่อยที่ไม่มีแรงดึงบริเวณส่วนกลางของใบเลื่อย

ลักษณะของใบเลื่อยเมื่อใช้มากตรงวัดเพื่อดูช่องแสงที่เกิดขึ้นบนใบเลื่อย จะพบว่าไม่เห็นช่องแสงได้ฉากตรงบริเวณที่สัมผัสกับใบเลื่อย แสดงว่าใบเลื่อยไม่มีแรงดึง การวัดตรงบริเวณส่วนกลางของใบเลื่อยเพื่อให้ยืดอกออก ช่วงที่ชำนาญอาจประมาณด้วยสายตาว่าจะวัดตรงจุดใดบ้าง เพื่อให้แนววัดเท่ากันควรใช้ข้อดักทำเครื่องหมาย 1-2-3 แนวตามความมากน้อยของแรงดึงที่ต้องการ หลังจากการวัดแล้วตรวจวัดแรงดึงด้วยฉากตรงว่าได้ปริมาณช่องแสงกว้างตามต้องการแล้วหรือยัง ถ้าหากมีแรงดึงน้อยอยู่ก็ให้รัดซ้ำโดยเพิ่มแรงกดของลูกรีดมากขึ้น ทั่วไปแรงกดลูกรีดตรงกลางใบเลื่อยมากที่สุด แล้วค่อยลดลงเมื่อรัดไปด้านหลังหรือหน้าใบเลื่อยแรงที่ลดลงต้องเท่ากันทั้งหน้า/หลังใบเลื่อย ตรวจวัดอีกครั้งหนึ่งทำดังนี้จนได้แรงดึงตามต้องการ (ส่วนของใบเลื่อยที่ห่างจากท้องฟันเลื่อยและขอบหลังใบเลื่อย (back) ประมาณ 1-1.5 ซม. เป็นส่วนที่ไม่ต้องมีแรงดึง (tension) ซึ่งเรียกว่า tire)

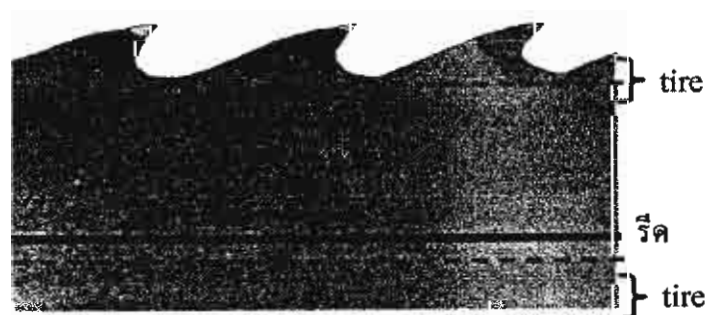
2) ใบเลื่อยมีแรงดึงมาก (Loose or Too much tension)



รูปที่ 33 การรัดใบเลื่อยบริเวณด้านด้านหลัง

เมื่อตรวจวัดด้วยฉากตรงจะปรากฏช่องแสงที่เกิดขึ้นมีความกว้างมากเกินไป แสดงว่าใบเลื่อยมีแรงดึงมากต้องลดแรงดึงดังกล่าว โดยการรัดใบเลื่อยส่วนด้านหน้า (tooth edge) และหลังใบเลื่อย (back edge) ควรจำไว้เสมอว่าก่อนการรัดใบเลื่อยสายพาน ต้องตรวจสอบความเรียบของใบเลื่อย (levelling) และความตรง (Straighten) ของส่วนหลังใบเลื่อยก่อนทุกครั้ง

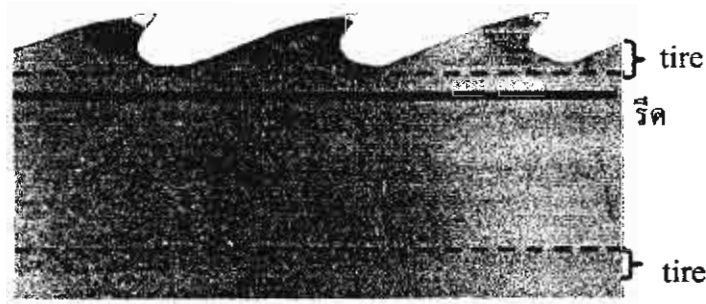
3) ใบเลื่อยมีแรงดึงมากและหลังโค้งน้อย



รูปที่ 34 การรัดตรงด้านหลังของใบเลื่อย

ถ้าการตรวจใบเลื่อยพบว่าใบเลื่อยมีแรงค้ำมากและด้านหลังใบเลื่อยมีส่วนโค้งน้อย วิธีการนวดใบเลื่อยทำได้โดยการรีดใบเลื่อยตรงบริเวณส่วนหลังของใบเลื่อย การรีดนี้ช่วยลดแรงค้ำของใบเลื่อยขณะเดียวกันจะทำให้ส่วนหลังของใบเลื่อยมีส่วนโค้งเพิ่มมากขึ้น จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของแรงค้ำด้วยฉากตรง และวัดหลังใบเลื่อยอีกครั้งหนึ่ง

4) ใบเลื่อยมีแรงค้ำมากและหลังใบเลื่อยโค้งมาก



รูปที่ 35 การรีดบริเวณด้านหลังของใบเลื่อย

แก้ไขวิธีการนวดใบเลื่อยโดยการรีดตรงบริเวณส่วนหน้า (tooth edge) ของใบเลื่อย ผลของการรีดช่วยลดแรงค้ำตรงบริเวณส่วนกลางของใบเลื่อยขณะเดียวกันจะลดความโค้งของส่วนหลังใบเลื่อยให้น้อยลง ตรวจสอบความถูกต้องของแรงค้ำด้วยฉากตรงและด้านหลังของใบเลื่อยอีกครั้งหนึ่ง

ข้อควรจำในการนวดใบเลื่อย



- การรีดตรงส่วนหน้า (Tooth edge) ของใบเลื่อยเป็นการลดแรงค้ำ (Tension) และลดส่วนโค้งของด้านหลังใบเลื่อย (Back)
- การรีดตรงส่วนหลังของใบเลื่อยเป็นการลดแรงค้ำและเพิ่มส่วนโค้งของด้านหลังใบเลื่อย
- การรีดตรงส่วนกลางของตัวใบเลื่อยเป็นการเพิ่มแรงค้ำในใบเลื่อย
- ตรงส่วนที่ห่างจากส่วนหน้าและส่วนหลังของใบเลื่อย ประมาณ 1 ซม. เป็นบริเวณที่ไม่มีการรีดหรือแรงค้ำ เรียกว่า Tire

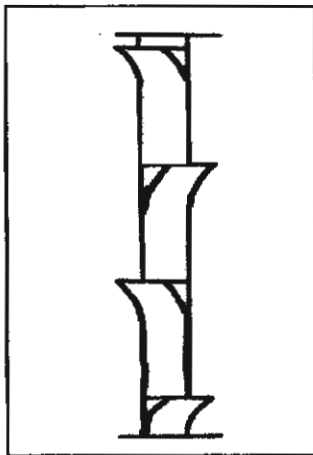
รูปที่ 36 ส่วนต่าง ๆ ของใบเลื่อย ด้านหน้า
ด้านหลัง ส่วนกลาง และ ส่วนที่ไม่มีแรงค้ำ (tire)

3.6 คลองเลื่อย (Saw kerf) และช่วงกั้ดคลอง (Side clearance)

คลองเลื่อยของเลื่อยสายพานน้อยกว่าเลื่อยวงเดือน ความกว้างของคลองเลื่อยสายพานขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการ คือ 1) ความหนาของใบเลื่อย 2) ประเภทของไม้ และ 3) ความเร็วในการป้อนไม้

ลักษณะการตัดคลองฟันเลื่อยมี 2 แบบ คือ

- คัดฟันเลื่อยสลับหรือเบนปลายฟัน (Spring set)
- บีบปลายฟัน (Swage set)



3.6.1 คัดฟันเลื่อยสลับหรือเบนปลายฟัน

การคัดฟันเลื่อยแบบสลับใช้กับใบเลื่อยสายพานที่มีความกว้างไม่เกิน 75 มม. หรือ 3 นิ้ว หรือมีระยะห่างระหว่างฟัน (Pitch) น้อยกว่า 18 มม. หรือ 0.71 นิ้ว การคัดสลับฟันเลื่อย โดยการคัดปลายฟันเลื่อยสลับซ้ายและขวา ขณะคัดฟันเลื่อยต้องให้ชิดกับปลายฟันมากที่สุด

รูปที่ 37 การคัดฟันเลื่อยแบบเบนปลาย (Spring set)

3.6.2 การบีบปลายฟันเลื่อย (Swage set)

การบีบปลายฟันเลื่อยจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการคัดสลับฟันเพราะบริเวณปลายฟันที่บีบจะมีความแข็งและสามารถเลื่อยไม้ได้ดี การบีบปลายฟันสามารถทำได้โดยใช้เครื่องบีบปลายฟันด้วยมือ (Hand swaging) หรือด้วยเครื่อง (Machine swaging) ซึ่งราคาค่อนข้างแพง แต่มีความเที่ยงตรงและได้ขนาดสม่ำเสมอประหยัดเวลากว่าการบีบปลายฟันด้วยมือ

การบีบปลายฟันเลื่อยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

- 1) การบีบปลายฟัน (Upsetting)
- 2) การดบข้างฟัน (Side dressing or Shaping)



รูปที่ 38 การบีบปลายฟันเลื่อยด้วยเครื่องบีบ(Swaging)
แบบใช้มือ

ขั้นตอนที่หนึ่ง การบีบปลายฟันต้องให้ทั้ง (Anvil) วางอยู่บนหลังของฟันเลื่อยและตรงบริเวณปลายฟันพอดี เพื่อให้แกนบีบ (Swage bar) บีบฟันจะได้ฟันเลื่อยสม่ำเสมอเท่ากัน หากการวางตำแหน่งของทั้งไม่ถูกต้องหรือไม่พอดีกับปลายฟัน เมื่อบีบแล้วฟันเลื่อยจะมีลักษณะเป็นสันไม่เรียบหรือเจดขึ้น ความลึกของการบีบปลายฟันให้แกนบีบลึกลงไป 1 ใน 4 ของความสูงของฟัน (Tooth depth) การบีบฟันเลื่อยแต่ละครั้งใช้เลื่อยไม้ได้ประมาณ 2-3 ครั้ง หลังลับคมใบเลื่อยหรือมากกว่านี้ขึ้นอยู่กับชนิดไม้ คุณภาพใบเลื่อยและการบีบฟันที่ถูกต้องก่อนนำกลับมาบีบใหม่

ขั้นตอนที่สอง การดัดฟันเพื่อให้ได้ขนาดคลองเลื่อยที่ต้องการ โดยใช้เครื่องดัดฟัน (Shaping) ด้วยมือหรือใช้ระบบลม (Pneumatic shaping)

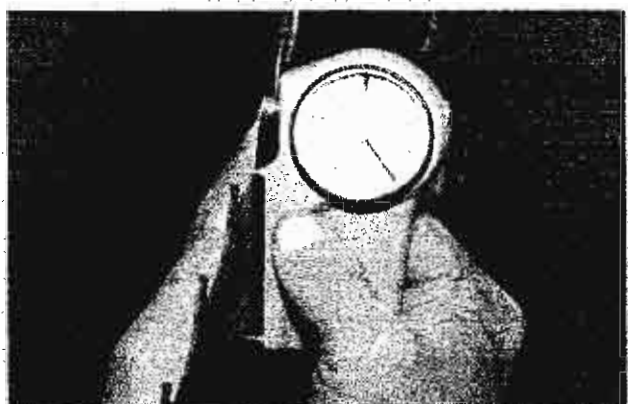
การบีบฟันเลื่อยที่ขนาดคลองเลื่อยไม่เท่ากัน เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

- ทั้ง (Anvil) หรือ แกนบีบ (Swage bar) เกิดการสึกกร่อน
- การตั้งระยะดัดฟันไม่ถูกต้อง
- การลับคมของฟันเลื่อยไม่ถูกต้องก่อนนำใบเลื่อยมาบีบฟัน (หินเจียรนัยต้องตั้งได้ฉากกับใบเลื่อย และใบเลื่อยต้องอยู่ตรงแนวเส้นผ่าศูนย์กลางของหินเจียรนัย)

ช่วงคัดฟันหรือระยะที่ปลายฟันแผ่กว้างแต่ละข้างของใบเลื่อยควรมีระยะดังตารางข้างล่างนี้

ประเภทของไม้	ช่วงคัดฟัน (แต่ละข้างของฟัน)
	มม.
เนื้ออ่อนมาก	0.5-0.6
เนื้อแข็งปานกลาง	0.4-0.45
เนื้อแข็ง	0.3-0.35

ที่มา : สุทธิ วิสุทธิเทพกุล. 2542



รูปที่ 39 setting gauge เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับวัดช่วงตัด ฟันเลื่อย

3.7 การลับคมฟันเลื่อย (Sharpening)

ใบเลื่อยสายพานเมื่อใช้งานได้ระยะหนึ่งจะต้องนำกลับมาลับฟันเลื่อยใหม่ การลับใบเลื่อยที่ถูกวิธีด้วยเครื่องลับใบเลื่อย (Grinding machine) ช่วงที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ใบเลื่อยสามารถใช้งานได้นานขึ้น เครื่องลับใบเลื่อยมีหลายประเภท บางเครื่องสามารถใช้ลับใบเลื่อยได้ทั้งใบเลื่อยสายพาน ใบเลื่อยวงเดือน (Circularsaw blade) และใบเลื่อยตัด (Gangsaw blade) สำหรับเครื่องลับใบเลื่อยที่ผลิตในประเทศใช้ลับคมใบเลื่อยสายพานอย่างเดียว อุปกรณ์จำเป็นในการลับคมฟันเลื่อยจะได้กล่าวให้ทราบพอสังเขปดังนี้

หินเจียรนัย (Grinding wheels)

หินเจียรนัยประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน คือ

1) วัสดุที่ใช้ทำ (Type of abrasive)

หินเจียรนัยของเลื่อยสายพาน นิยมใช้วัสดุที่ทำจากอลูมิเนียมออกไซด์ (aluminium oxide) เป็นสารยึดเหนี่ยวหิน

2) ขนาดของเม็ดหิน (Grain size)

เม็ดหินที่ใช้กับเลื่อยสายพานอยู่ระหว่าง 40-80 grit ขนาดที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 50-60 grit หากใช้ขนาดของเม็ดหินที่ละเอียดมากเกินไป ทำให้การลับฟันเลื่อยช้าและเกิดรอยไหม้ (Burn) บริเวณร่องฟัน (Gullet) แรงกดของหินเจียรนัยอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดรอยแตกของร่องฟัน (Gullet crack) ได้เช่นกัน ขนาดของหินที่ละเอียดมากกว่า 60 grit จะใช้กับฟันเลื่อยที่มีระยะห่างปลายฟัน (Pitch) น้อย ๆ เท่านั้น

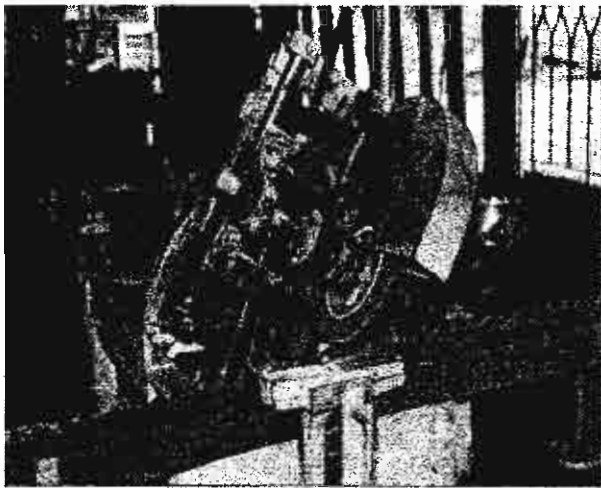
3) ความแข็ง (Hardness)

ความแข็งของหินเจียรนัยเรียงตามลำดับของตัวอักษร เช่น A-B-C หินเจียรนัยที่มีความแข็งระดับ C จะแข็งกว่าระดับ A และ B เป็นต้น ความแข็งของหินเจียรนัยที่เหมาะสมกับใบเลื่อยสายพานคือ ที่ระดับ L-M-N ถ้าความแข็งมากการใช้งานได้นานกว่าหินที่แข็งน้อยกว่า ต้องระวังการเกิดรอยไหม้ของร่องฟัน (Gullet crack) เช่นกัน

ความหนาของหินเจียรนัย (Thickness of grinding wheel)

การเลือกใช้ความหนาของหินเจียรนัยให้เหมาะสมกับการลับฟันเลื่อย ควรมีความหนาประมาณ 1 ใน 3 ของระยะห่างปลายฟัน (Pitch) เช่น ความหนาของหินเจียร 3/4" เหมาะใช้กับใบเลื่อยที่มีระยะห่างของฟัน 2 1/2 นิ้ว เป็นต้น

การตั้งเครื่องลับฟันเลื่อย



เครื่องลับคมฟันเลื่อยต้องตั้งอยู่บนพื้นที่ยึดที่มั่นคง ที่ยึดจับใบเลื่อย (jaws), ใบเลื่อย (Saw blade) และปะกับบับใบเลื่อย (Guide rail) อยู่ในแนวเดียวกัน (Vertical) กับแนวของเส้นผ่าศูนย์กลางของหินเจียร และหินเจียรต้องตั้งฉากกับใบเลื่อย

เมื่อนำใบเลื่อยเข้าเครื่องลับฟันเลื่อยต้องวางให้ร่องฟัน (Gullet) อยู่เหนือที่ยึดจับใบเลื่อย (Jaws) ประมาณ 2-3 มม. ถ้าหากอยู่ห่างมากเกินไปจะทำให้ใบเลื่อยเกิดการสั่นขณะทำการลับคม

รูปที่ 40 เครื่องลับคมฟันเลื่อยสายพาน

ส่วนตัวป้อนฟันเลื่อยหรือตัวจับฟันเลื่อย (Feed hook) ต้องตั้งให้ชิดและฉากกับหน้าฟันเลื่อยจะทำให้การเคลื่อนตัวของฟันเลื่อยแต่ละฟันเข้าหาหินเจียรเป็นไปอย่างสม่ำเสมอไม่ถิ้นไถล

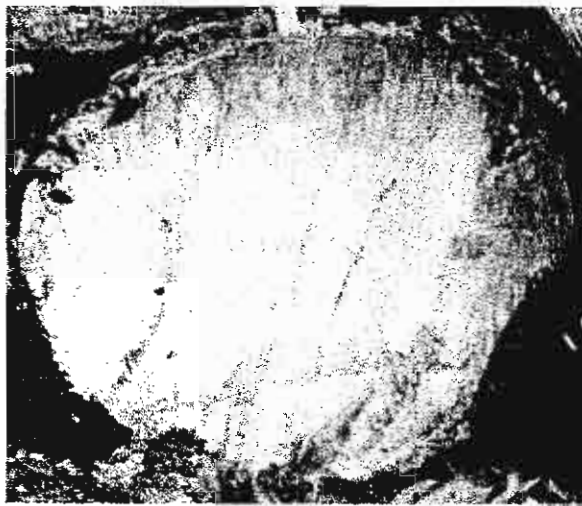
หลังจากการลับคมฟันเลื่อยเสร็จ ต้องทำความสะอาดฟันเลื่อยเพื่อขจัดเศษเหล็กที่เกิดจากการลับคมเลื่อยออกให้หมด หากมีเศษเหล็กตกค้างอยู่เมื่อนำใบเลื่อยไปใช้งานเศษเหล็กจะกระจายไปบนใบเลื่อยและถูกอัดกับหน้ามูเล่ขณะเลื่อยอาจเป็นเหตุทำให้เกิดการแตกของใบเลื่อยได้

3.8 ท่าหนีบใบเลื่อยที่เกิดและวิธีแก้ไข

ประเภทของตำหนิที่เกิด	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
1. รอยแตกบริเวณท้องฟัน	- การลับคมท้องฟันไม่ถูกต้อง - ส่วนโค้งท้องฟันน้อยไปทำให้เกิดแรงเค้น - การบิ่ฟัน, การนวดใบเลื่อยไม่ถูกต้อง - ใบเลื่อยหนาเกินไปเมื่อเทียบกับขนาดของมู่เล่	- หินเจียรนัยรูปทรงและขนาดไม่ถูกต้อง - ปรับเครื่องบิ่และตัดฟันให้ถูกต้อง - การนวดใบเลื่อยให้แรงผิดพลาด - ตรวจสอบขนาดมู่เล่และเบอร์ของใบเลื่อยให้ถูกต้องกับเครื่องเลื่อย
2. รอยแตกที่ตัวใบและหลังใบเลื่อย	- ประกับบิ่ใบเลื่อยบน-ล่าง แน่นเกินไป - ใบเลื่อยหรือหน้ามู่เล่มียางหรือเศษจีเลื่อยติด - หลังใบเลื่อยไม่มีส่วนโค้งที่ถูกต้อง	- ปรับระยะระหว่างประกับกับใบเลื่อยไม่ให้แน่นเกินไป - ทำความสะอาดใบเลื่อยและหน้ามู่เล่ด้วยน้ำมันคิเชล - ตรวจสอบหลังใบเลื่อยใหม่ โดยให้มีส่วนโค้งของใบเลื่อยตามที่กำหนดในการนวดใบเลื่อย
3. ใบเลื่อยหมุนรอบมู่เล่ได้แต่เคลื่อนตัวออกไปด้านหน้าหากลดมุมมู่เล่บน	- ส่วนโค้งหลังใบเลื่อยมากเกินไป - มุมคมฟันใหญ่เกินไป - มุมขอบมู่เล่ไม่ถูก	- ตรวจสอบหลังใบเลื่อย - ลดขนาดมุมคมฟัน - ตรวจสอบมู่เล่
4. เหมือนกรณีที่ 3 แต่เคลื่อนตัวออกหลังไปขณะเลื่อย	- มุมคมฟันเล็กเกินไป - หน้ามู่เล่ไม่ถูกต้อง	- นวดแก้ไขใบเลื่อยส่วนหน้าให้ถูกต้อง - เพิ่มขนาดมุมคมฟัน - ตรวจสอบมู่เล่
5. ขณะแปรรูปไม้ใบเลื่อยส่ายออกข้างหรือไม่นิ่ง	- การนวดใบเลื่อยไม่ถูกต้องกับหน้ามู่เล่ - มุมคมฟันไม่ถูกต้อง - มุมขอบมู่เล่ไม่สม่ำเสมอ	- นวดใบเลื่อยใหม่ - ปรับมุมคมฟันให้เหมาะสมกับเครื่องเลื่อย - ตรวจสอบมู่เล่และแก้ไขมุมขอบมู่เล่
6. ขณะแปรรูปไม้ใบเลื่อยเลื่อยไปมาไม่เป็นเส้นตรง	- คลองเลื่อยที่บิ่ไม่สม่ำเสมอหรือเท่ากันของแต่ละฟันเลื่อย - ประกับบนล่างตั้งไม่ถูกต้องหรือขาดการดูแลบำรุงรักษา	- ลับคมฟันเลื่อยและตรวจสอบขนาดคลองเลื่อยให้เท่ากัน - ตรวจสอบแก้ไขประกับบนล่างให้อยู่ในแนวเดียวกัน
7. การเคลื่อนตัวของใบเลื่อยเข้า-ออกขณะหมุนอยู่บนมู่เล่	- หลังใบเลื่อยไม่ได้มีการตรวจสอบ - นวดใบเลื่อยโดยมีแรงไม่เท่ากันตลอดใบ - มู่เล่สึกหรอเกินไป	- ตรวจสอบหลังใบเลื่อยและแก้ไขใหม่ - ปรับการนวดใบเลื่อยใหม่หมด - ตรวจสอบผิวหน้ามู่เล่และแก้ไขให้ถูกต้อง

บทที่ 4 : การแปรรูปไม้ยางพารา

การแปรรูปไม้ท่อนเพื่อให้ได้ไม้แปรรูปตามต้องการมากที่สุดและรูปแบบการแปรรูปอย่างไรจึงเหมาะสมกับการแปรรูปไม้ท่อนแต่ละประเภท เป็นคำถามหลักของผู้ประกอบการโรงแปรรูปไม้เนื่องจากไม้ท่อนบางชนิดที่ราคาแพงมาก ก่อนที่จะได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ดังกล่าวมาแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งต้องคำนึงถึงลักษณะกายภาพของไม้ท่อนและการเจริญเติบโตว่าเป็นอย่างไร เช่น ด้านยางพาราที่มีการเจริญเติบโตของลำต้นค่อนข้างเอียง เนื่องจากมีความต้องการแสงแดดมากทำให้ลำต้นที่อยู่ตรงข้ามบนด้านที่เอียงเป็นไม้ปฏิกิริยา (Reaction wood) ประเภท tension wood ซึ่งเกิดในไม้ตระกูลใบกว้าง ส่วนไม้ตระกูลสนไม้ปฏิกิริยานี้จะอยู่ด้านล่างของส่วนเอียงเป็นประเภท Compression wood นอกจากนี้จำนวนคาไม้หรือรอย



รูปที่ 41 หน้าตัดไม้ท่อน

ถูกทำลายจากแมลงและเห็ดรา มีส่วนทำให้ไม้แปรรูปเกิดตำหนิหลังการแปรรูปได้ เมื่อมีการตรวจสอบคุณภาพของไม้ท่อนตามที่ผู้ประกอบการกำหนดให้มีได้แล้ว ต่อมารูปแบบของการแปรรูปไม้เพื่อให้ได้ไม้แปรรูปตามคุณภาพและผลผลิตไม้แปรรูปมากที่สุด ทั้งสองกรณีที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการแปรรูปไม้จะได้กล่าวต่อไป

4.1 ขนาดไม้แปรรูปที่ต้องการ

ความต้องการไม้แปรรูปมีความหลากหลายแตกต่างกันไปตามผลิตภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการต้องการนำไปใช้งาน คุณภาพและขนาดของไม้แปรรูปต้องเป็นไปตามตลาดที่รับซื้อการแปรรูปจำเป็นต้องระมัดระวังและควบคุมคุณภาพของไม้ตามข้อตกลง บางครั้งรูปแบบการแปรรูปที่ให้ผลผลิตไม้แปรรูปมากที่สุด แต่ขนาดที่ต้องการหรือคุณภาพไม้แปรรูปที่ได้ไม่ตรงตามกำหนด การแปรรูปอาจต้องคิดแปลงไปตามสถานะของความต้องการใช้ไม้แปรรูป กรณีไม้ท่อนถูกนำมาแปรรูปความรู้เกี่ยวกับชนิดไม้และการนำมันนั้นไปใช้ประโยชน์มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะราคาและคุณภาพไม้เป็นปัจจัยที่ทำให้ได้กำไรหรือขาดทุน หลังจากนั้นจึงพิจารณาว่ารูปแบบการแปรรูปอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับไม้ท่อนเหล่านี้ อย่างไรก็ตามการปฏิบัติงานต้องมีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาตนเองให้ทันเหตุการณ์ตลอดเวลา การควบคุมคุณภาพไม้แปรรูปที่ได้มีส่วนช่วยให้ผลผลิตไม้แปรรูปที่ได้ออกมามีคุณภาพตามต้องการลดการสูญเสียได้ทางหนึ่ง

4.2 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงแปรรูปไม้แต่ละโรง

ข้อมูลและคุณภาพของเครื่องเลื่อยที่ใช้ในโรงงาน มีความเหมาะสมกับการแปรรูปไม้เพื่อนำไปใช้งานประเภทใดบ้าง อุปกรณ์เหล่านี้มีความสัมพันธ์และเหมาะสมกับประเภทของไม้แปรรูปที่ต้องการหรือไม่ จิตความสามารถในการผลิตและคุณภาพของแรงงานภายในโรงงานมีความสำคัญยิ่งต่อผลผลิตที่ได้ ตัวอย่างเช่น ไม้แปรรูปที่ได้ไม้เต็มสี่เหลี่ยม หากมีการเพิ่มเครื่องตีบัว หรือขึ้นแบบที่สามารถใช้ไม้แปรรูปที่เหลือคั้ดมาแปรรูปต่ออีกชั้นจากเครื่องมือที่เพิ่มเข้าไป ทำให้ได้ไม้แปรรูปที่สามารถจำหน่ายต่อไปยังอุตสาหกรรมที่ใช้ไม้ประเภทนี้ต่อไปได้ ปัจจัยดังกล่าวมาแล้วโรงงานแปรรูปต่าง ๆ สามารถนำไปพิจารณาตัดสินแปลงหรือปรับปรุงขีดความสามารถของแต่ละโรงให้มีประสิทธิภาพสูงสุดได้ตามปัจจัยที่เกื้อหนุนของแต่ละโรง

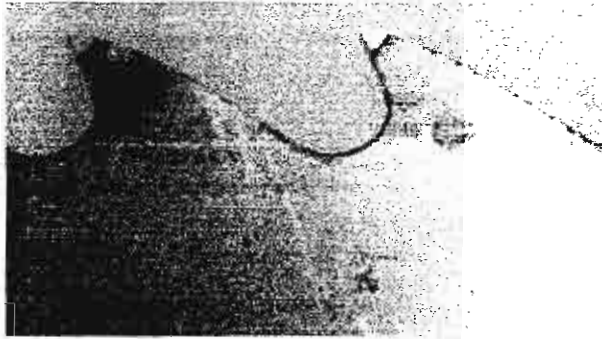
ปัจจุบันวัตถุดิบไม้ท่อนมีค่อนข้างจำกัด แหล่งผลิตไม้ท่อนหลัก ๆ ของประเทศ คือ สวนยางพารา และมีบางส่วนจากการปลูกสวนป่าภาคเอกชน ดังนั้นไม้ท่อนที่ได้มีขนาดเล็กจำเป็นอยู่เองที่ผู้ประกอบการควรพิจารณาเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับวัตถุดิบ เป็นการเตรียมการไว้สำหรับอนาคตในการแปรรูปไม้เพราะอุปกรณ์แปรรูปที่เหมาะสมกับขนาดไม้ท่อน ย่อมทำให้เกิดการสูญเสียคล่องเลื่อยและเนื้อไม้เนื้อลงตามลำดับ ดังนั้นคุณภาพและขนาดไม้ท่อนที่ต้องการ ระยะเวลาในการลำเลียงขนส่งไม้ท่อนเข้าสู่โรงงานแปรรูปมีผลต่อคุณภาพไม้โดยตรง เช่น ไม้ยางพาราท่อน การขนส่งไม้ไม่ควรเกิน 3 วันเพราะอาจถูกราสีน้ำเงิน (Bluestained fungi) ทำลายสีเนื้อไม้จึงเป็นปัจจัยแรกในการพิจารณาก่อนการแปรรูปไม้ ปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาแบบการแปรรูป คือ ขนาดของไม้แปรรูป ปัจจุบันมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับไม้แปรรูปของประเทศ กำหนดกว้าง ๆ คือ สำหรับไม้สักแปรรูป¹ ไม้กระดานเลขแปรรูป² ไม้แปรรูปสำหรับงานก่อสร้างทั่วไป³ และไม้แปรรูปข้อกำหนดทั่วไป⁴ สำหรับไม้ยางพาราการกำหนดขนาดมาตรฐานยังไม่เป็นทางการมีความพยายามของหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องได้กำหนดมาตรฐานขึ้นมาใช้ภายในกลุ่มของอุตสาหกรรม⁵

4.3 ใบเลี้ยงที่เลือกใช้

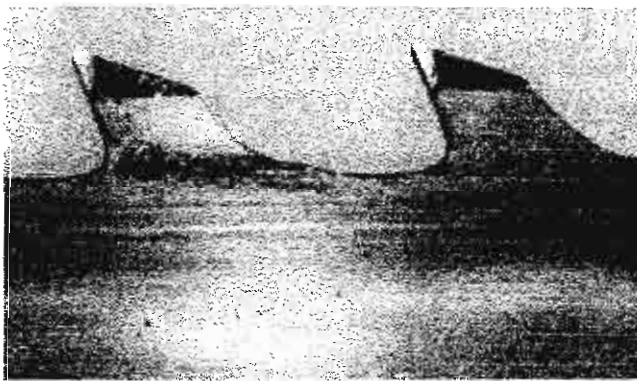
ใบเลี้ยงแบบที่ 1



ใบเลี้ยงแบบที่ 2



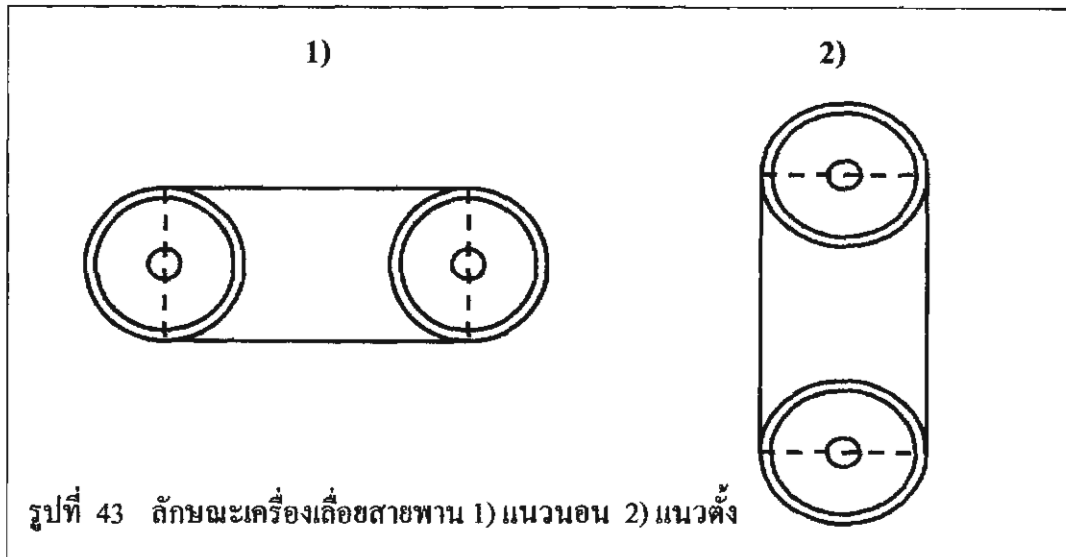
ใบเลี้ยงแบบที่ 3



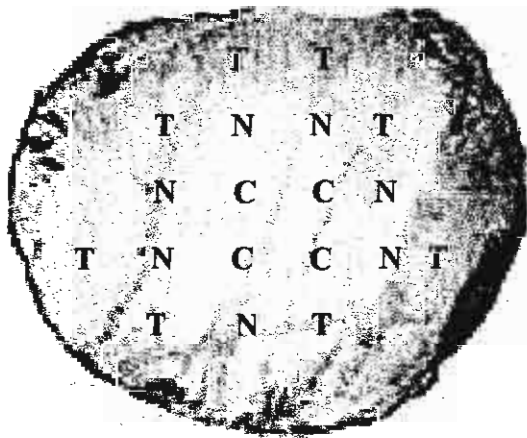
รูปที่ 42 ใบเลี้ยงทั้ง 3 แบบ ที่เลือกใช้

4.4 วิธีการแปรรูปไม้

เครื่องมือที่ใช้ในการแปรรูปไม้มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ (1) เครื่องมือแปรรูปไม้ในแนวนอน (horizontal cutting) เป็นเครื่องมือที่ใช้ใบเลื่อยสายพานส่วนใหญ่ และ (2) เครื่องมือที่แปรรูปไม้ในแนวตั้ง (Vertical cutting) ได้แก่ เลื่อยสายพาน, วงเคียน



เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าในลำต้นไม้ทุกชนิดจะมีการกระจายของแรงกดดันตลอดลำต้น



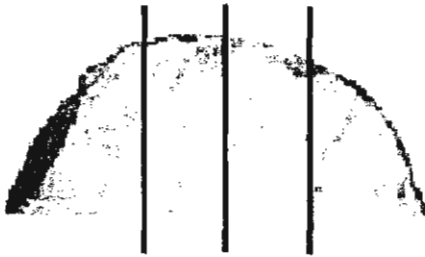
รูปที่ 44 ลักษณะแรงที่เกิดขึ้นภายในต้นไม้

T = แรงดึง, N = แรงสมดุลย์,

C = แรงกดหรือแรงอัด

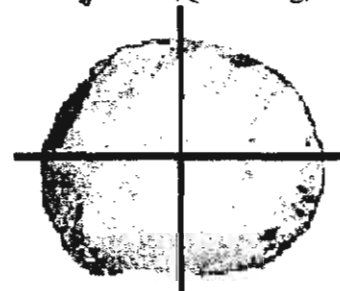
ดังนั้นในการแปรรูปไม้วิธีต่าง ๆ ต้องแปรรูปให้แผ่นไม้มีแรงเค้นที่กระจายอยู่ในแผ่นค่อนข้างสมดุลกัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการบิด โค้ง หรือ แตกปริได้ ในทางปฏิบัติคงเป็นไปได้ค่อนข้างลำบาก ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องเองที่จะพิจารณาแปรรูปไม้เพื่อให้ได้ไม้ที่มีคุณภาพดีตรงตามกำหนดของลูกค้าวิธีการแปรรูปไม้มีอยู่หลายรูปแบบ ดังนี้

1. โดยแปรรูปผ่าครึ่ง (Halving)



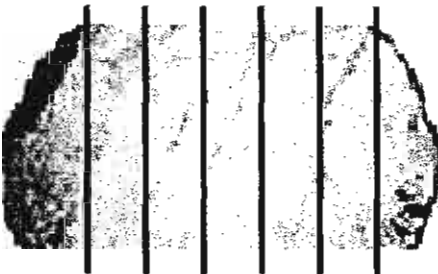
รูปที่ 45 การแปรรูปแบบผ่าครึ่งท่อน

2. โดยแปรรูปผ่า 4 (Quartering)



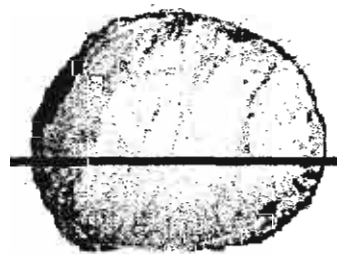
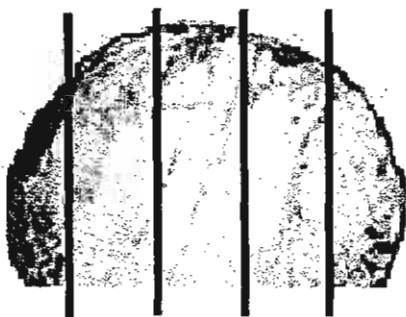
รูปที่ 46 การแปรรูปแบบผ่าสี่

3. โดยแปรรูปแบบตีดับ/หรือตีปอน (Cant)



รูปที่ 47 การแปรรูปแบบตีปอน

4. โดยแปรรูปแบบเลื่อยคะ (Through & Through)



รูปที่ 48 การแปรรูปแบบเลื่อยคะ

หากไม้ท่อนมีขนาดใหญ่มากรูปแบบที่ใช้อาจไม่มากแบบนัก อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติสากลแล้วรูปแบบในการแปรรูปไม้ท่อนหลัก ๆ นิยมใช้อยู่ 2 รูปแบบ คือ

1. แบบคัตหรือตีปอน (Cant)

การแปรรูปโดยวิธีนี้เหมาะที่แปรรูปไม้สำหรับงานก่อสร้างทั่ว ๆ ไป หรือต้องการใช้ไม้แปรรูปเต็มเหลี่ยม

2. แบบเลื่อยคาะ (Through & Through)

การเลื่อยไม้ที่พลิกหน้าไม้น้อยมากประมาณ 1 ถึง 2 ครั้ง แล้วแปรรูปตามความหนาที่ต้องการ วิธีนี้แรงเค้นในไม้จะกระจายอยู่ทั่วแผ่นไม้ ไม้แปรรูปที่ได้จะเป็นไม้แปรรูปแบบผ่าแบน (Backsawn lumber) และผ่าดี (Quartersawn lumber) ผสมผสานกันไป

อนึ่งการแปรรูปไม้ไค้เร็วหรือไม้ที่มีอายุการเจริญเติบโตน้อย ๆ (ไม่เกิน 25 ปี) พบเสมอว่าแรงเค้นจากการเจริญเติบโต หรือไม้ปฏิกิริยา (Reaction wood) แบบ tension ในไม้ไค้เร็วที่ขึ้นเอียง ๆ มักเกิดปัญหาการใช้ไม้แปรรูปบริเวณกลางลำท่อนที่มักแตกและบิดคั่วมากกว่าส่วนนอก ๆ ของท่อนไม้

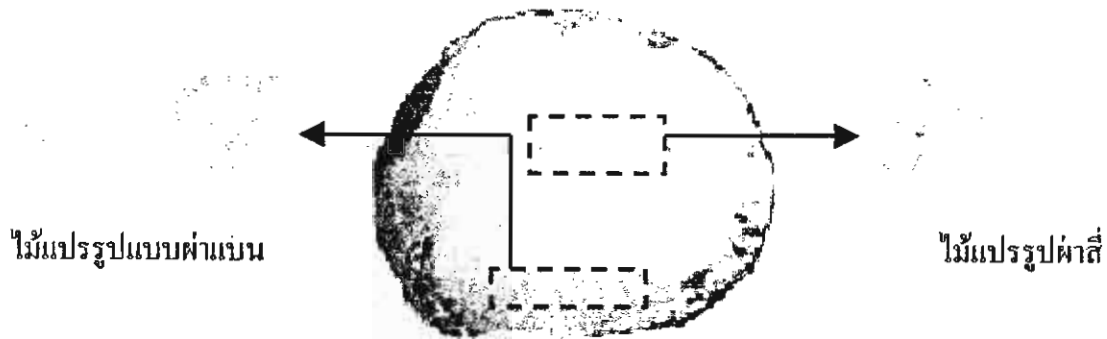
ตามที่กล่าวมาแล้วแบบที่ใช้ในการแปรรูปมี 2 รูปแบบหลัก ๆ ดังนั้นไม้แปรรูปที่ได้เป็นไม้แปรรูปแบบผ่าแบน (Backsawn cutting) กับแบบผ่าดี (Quartersawn cutting) มีข้อดีในตัวเองดังนี้

ไม้แปรรูปแบบผ่าแบน (Backsawn cutting) มีข้อดี ดังนี้

1. ผลผลิตไม้แปรรูปที่ได้สูงกว่าเมื่อเทียบกับชั่วโมงต่อชั่วโมงกับการแปรรูปแบบอื่น ๆ
2. นำมาดำเนินการแปรรูปได้ง่าย
3. ไม้แปรรูปที่ได้มีความกว้างมากกว่าวิธีอื่น ๆ
4. ไม้แปรรูปโดยเลื่อยผ่าแบน (Backsawn cutting) การทำให้ไม้แห้งเร็วกว่าไม้ที่ได้จากการแปรรูปแบบผ่าดี (Quartersawn cutting)
5. ลายไม้ที่เกิดจากการแปรรูปแบบนี้ค่อนข้างสวย
6. เมื่อตกตะปูไม่ค่อยแตกปริง่าย

ไม้แปรรูปแบบผ่าดี (Quartersawn cutting) มีข้อดี ดังนี้

1. ผิวหน้าของไม้แปรรูปค่อนข้างทนต่อการเสียดสี
2. ไม้ที่มีสารแทนนินจากพวก Rosin ที่ผิวหน้าไม้ไม่มีคำหนิจากสารแทนนินเหล่านี้ปรากฏอยู่ แต่จะไปปรากฏที่หัวท้ายแผ่นแทน



รูปที่ 49 ลักษณะไม้แปรรูปที่ได้จากส่วนต่าง ๆ

ดังนั้นในการแปรรูปไม้ทั่วไปแบบผ่าแบน (Backsawn cutting) เป็นที่นิยม ส่วนแบบผ่าสี่ (Quartersawn cutting) มักแปรรูปเมื่อต้องการ ไม้คุณภาพดี หรือเน้นการใช้งานของไม้แปรรูปที่ต้องการความแข็งแรงเมื่ออบแห้งแล้วค่าหนีไม้ปรากฏมากมัก เหมาะกับคุณภาพ ไม้ที่ส่งออก แต่การปฏิบัติงานค่อนข้างยากขึ้น

ตารางที่ 4 การแปรรูปไม้ยางพาราท่อนตามขนาดโตต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง

ขนาด ϕ ไม้ ท่อน นิ้ว	อัตราการแปรรูปไม้ %			
	วิธีการแปรรูปไม้			เฉลี่ย
	แบบเลื่อยคละ	แบบตีปอน	แบบแบ่งครึ่ง	
6	32.40	38.92	29.56	33.63
7	34.83	34.83	34.41	34.69
8	40.16	38.98	41.76	40.30
9	44.35	37.50	38.23	40.02
10	44.88	41.72	41.45	42.68
เฉลี่ย	39.32	38.39	37.08	38.26

ที่มา : โครงการ สกว. RDG 5/0040/2544

รูปแบบต่าง ๆ ของการแปรรูปไม้ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ยังมีได้กล่าวถึงเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน เห็นได้ว่าทุกโรงแปรรูปไม้จะคำนึงถึงปริมาณผลผลิตไม้แปรรูปที่ได้ว่าควรเป็นเท่าใด แต่เวลาที่ใช้ในการดำเนินงานเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ควรพิจารณาเพื่อเพิ่มผลผลิตไม้แปรรูปด้วย การปฏิบัติงานที่เร็ว ต่อเนื่อง และถูกต้องมีผลต่อปริมาณไม้แปรรูปโดยตรงและอ้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่ประกอบการพิจารณาเลือกรูปแบบ การแปรรูปไม้ต่าง ๆ มีหลักพิจารณาดังนี้

1. ขนาดไม้แปรรูปที่ตลาดต้องการ

ขนาดของไม้แปรรูปที่ตลาดทั้งในและต่างประเทศต้องการมีผลต่อรูปแบบของการแปรรูปไม้ที่มีขนาดใหญ่ ย่อมให้ผลตอบแทนและผลผลิตสูง

2. เครื่องเลื่อยและอุปกรณ์ที่เหมาะสมมีผลต่อการปฏิบัติงานและคุณภาพของไม้แปรรูปที่ได้โดยตรง

3. เวลาที่ใช้ในการแปรรูปไม้

การนำไม้ท่อนเข้าแปรรูป การส่งต่อการปฏิบัติงานหากใช้เวลานาน ผลผลิตต่อวันย่อมเปลี่ยนไปตามเวลาที่ใช้แปรรูปเช่นกัน

4. การนำไม้แปรรูปไปใช้ประโยชน์ การกำหนดปริมาณไม้แปรรูปที่ได้ให้ผู้ปฏิบัติพิจารณา มีความสำคัญเพราะคุณภาพภายในไม้ท่อนไม่สามารถมองเห็นได้ ดังนั้นการแปรรูปเพื่อให้ได้ไม้แปรรูปมากที่สุด ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องพิจารณารูปแบบการแปรรูปให้เหมาะสมกับคุณภาพไม้ท่อนเพื่อให้ไม้แปรรูปตามต้องการ วิธีดำเนินการแปรรูปแบบต่าง ๆ ควรบันทึกเพื่อเปรียบเทียบ ไม้แปรรูปที่ได้รวมถึงคุณภาพไม้แปรรูปที่ได้กับเวลาที่ปฏิบัติงานพร้อม ๆ กันไป

5. รูปแบบการแปรรูปควรมีความเหมาะสมกับไม้ท่อนที่เข้าแปรรูป ดังนั้นการแปรรูปไม้บางครั้งไม่สามารถกำหนดตายตัวว่าต้องเป็นแบบใดแบบหนึ่ง ทั้งนี้ต้องมีความยืดหยุ่นสำหรับผู้ปฏิบัติงานพิจารณาประกอบแต่ละคราว ๆ ไป หากมีการคัดขนาดและคุณภาพของไม้ท่อนให้เด่นชัดแล้ว รูปแบบการแปรรูปอาจจะจะได้ง่ายขึ้นทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ

6. ความรู้ความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานเป็นปัจจัยสำคัญของการแปรรูปไม้จำเป็นต้องพิจารณาประกอบโดยอาศัยประสบการณ์ และความสามารถเฉพาะตัวนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งนี้ผู้บริหารจำเป็นต้องให้ความรู้และความเข้าใจตรงกับแนวทางขององค์กรนั้น ๆ ว่าต้องการให้ออกมาในรูปแบบใด

7. ปัจจัยสำคัญในการแปรรูปอีกประการหนึ่ง คือ การเปิดปีกคลองแรก (Best Opening Face) มีความสำคัญมากปริมาณไม้แปรรูปได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกรณีหน้าไม้คลองแรก เมื่อพลิกไม้ท่อนและแปรรูปต่อไปเพื่อให้ได้ไม้แปรรูปมากที่สุด หากการพิจารณาแปรรูปคลองแรกผิดพลาดไม้แปรรูปที่ได้ย่อมมีน้อยเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

ข่าวไม้ยางฯ ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2543

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม้สักแปรรูป (มอก. 422-2525)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม้กระยาเลยแปรรูป (มอก. 421-2525)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม้แปรรูปสำหรับงานก่อสร้างทั่วไป (มอก. 424-2525)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม้แปรรูป : ข้อกำหนดทั่วไป (มอก. 421-2525)

สุธี วิสุทธิเทพกุล 2542 : การแปรรูปไม้

Williston, Ed M. 1990 Saws, Miller Freeman Publications

Walker, J.C.F. 1993 Primary Wood Processing, Principles and practice. Chapman & Hall, 2-6
Boundary Row, London SE1 8HN

SANDVIK : Care and maintenance of wood band saw blades

Timber Industry Training Center, NZ, 1980 : "Bandsaw" paper presented at Maintenance
training course

Uddeholm : Wood band saw blade manual