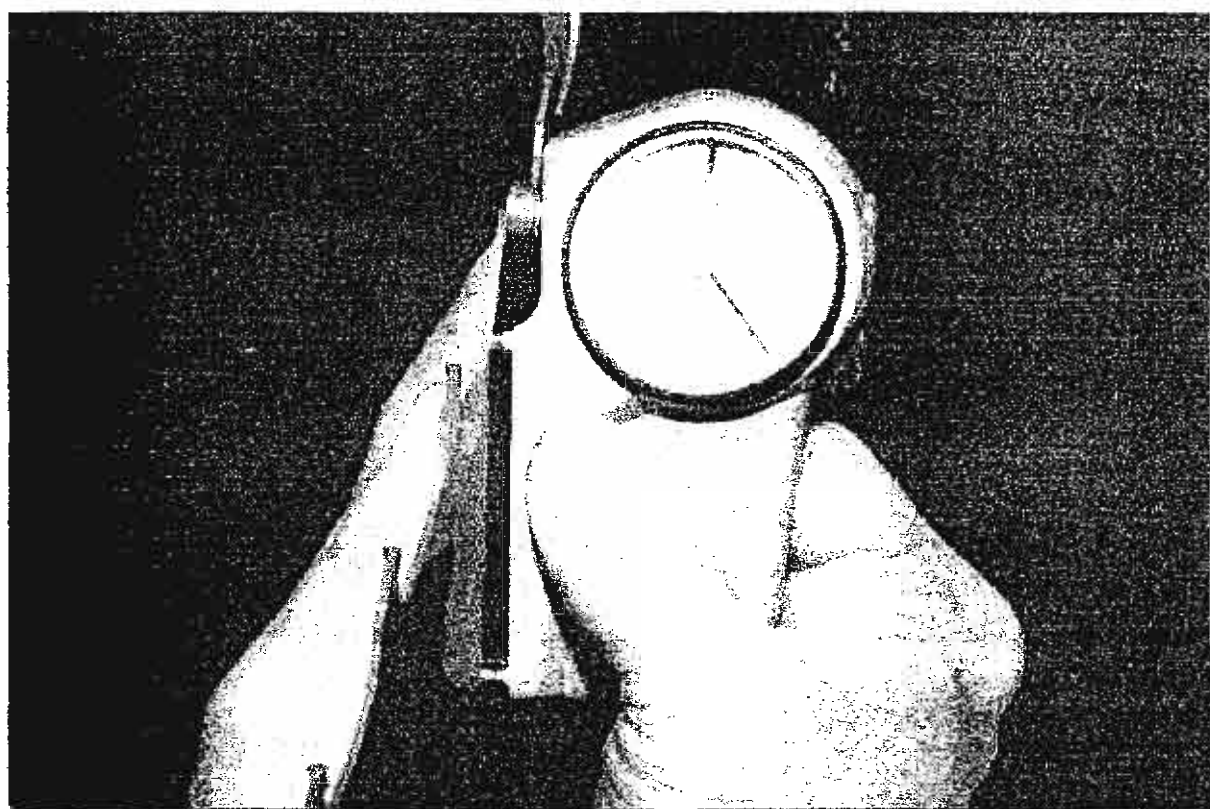


การบำรุงรักษาใบเลื่อยสายพาน



โครงการปรับปรุงเทคนิค และประสิทธิภาพการใช้ใบเลื่อยสายพาน
แปรรูปไม้ยางพาราให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น

The Improvement of Efficient Bandsaw-techniques of Higher Lumber Yield from Rubberwood logs)

RDG 5/0040/2544

(2546)

คณะผู้จัดทำ

นายสุธี วิสุทธิเทพกุล	สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตภัณฑ์ป่านไม้ กรมป่าไม้
นายวรกิจ สุนทรบุระ	สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตภัณฑ์ป่านไม้ กรมป่าไม้
ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ที่ปรึกษา

นายสันทัต แสงกุล	ฝ่ายวิชาการ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้
------------------	-------------------------------------

สนับสนุนงบประมาณโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว)

สถานที่ติดต่อคณะจัดทำ

สำนักวิจัยเศรษฐกิจและผลิตภัณฑ์ป่านไม้
กรมป่าไม้
ถนนพหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900
โทร.0 2561 4292 – 3 ต่อ 484 โทรสาร. 0 2579 5412

สารบัญ

หน้า

คำนำ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

1.2 รูปแบบการแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศ

1.3 ข้อมูลการสำรวจโรงเลื่อยไม้ยางพารา

บทที่ 2 เครื่องเลื่อยสายพานที่เหมาะสมกับการแปรรูปไม้ยางพารา

2.1 องค์ประกอบเครื่องเลื่อยสายพาน

2.2 การปรับตั้งมู่เล่บน/ล่าง

2.3 การตั้งความตึงของใบเลื่อย

2.4 ความนิ่งของใบเลื่อยขณะปฏิบัติงาน

2.5 แผ่นชุดหน้ามู่เล่

2.6 การติดตั้งปะกับใบเลื่อย

2.7 แรงตึงของสายพาน

2.8 จุดตรวจในการบำรุงรักษาเครื่องเลื่อยสายพาน

บทที่ 3 ใบเลื่อยและองค์ประกอบ

3.1 ส่วนประกอบของใบเลื่อย

3.2 การพิจารณาเลือกใบเลื่อย

3.3 ลักษณะฟันเลื่อยและขนาดที่เหมาะสมสำหรับแปรรูปไม้ยางพารา

3.4 การขึ้นรูปหรือปั๊มฟันเลื่อย

3.5 การปรับเรียบและการนวดใบเลื่อยสายพาน

3.6 คลองเลื่อยและช่วงคัดคลอง

3.7 การลับคมฟันเลื่อย

3.8 ตำแหน่งที่เกิดบนใบเลื่อยและวิธีแก้ไข

บทที่ 4 การแปรรูปไม้ยางพารา

4.1 ขนาดไม้แปรรูปที่ต้องการ

4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานแปรรูปไม้ของแต่ละโรง

4.3 ใบเลื่อยที่เลือกใช้

4.4 วิธีการแปรรูปไม้

เอกสารอ้างอิง

กานำ

โครงการปรับปรุงเทคนิคและประสิทธิภาพในการใช้ใบเลื่อยสายพานแปรรูปไม้ยางพาราให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น (The Improvement of Efficient Bandsaw-techniques of Higher Lumber Yield from Rubberwood logs) ที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ให้ดำเนินการทดลองปรับปรุงใบเลื่อยสายพาน เพื่อใช้แปรรูปไม้ยางพาราที่อ่อน ผลการดำเนินงานนอกจากรายงานทางวิชาการแล้ว เอกสารการบำรุงรักษาใบเลื่อยสายพานและส่วนที่เกี่ยวข้อง เป็นอีกหนึ่งของผลการดำเนินงานทำให้เกิดเป็นหนังสือ “คู่มือการบำรุงรักษาใบเลื่อยสายพาน” ทั้งนี้ได้จัดทำ CD ประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจและง่ายต่อการนำไปปฏิบัติต่อไป

คู่มือนี้มีไว้ให้มีเจตจำนงเพื่อเป็นหนังสือทางวิชาการโดยตรง แต่เพื่อเป็นการนำเสนอแนวทางให้กับผู้สนใจหรือผู้ปฏิบัติงานอยู่แล้ว นำไปพิจารณาใช้หรือเพื่อเป็นแนวทางพัฒนางานประจำให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น องค์ประกอบของคู่มือแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 เครื่องเลื่อยสายพานที่เหมาะสมกับการแปรรูปไม้ยางพาราที่อ่อน

บทที่ 3 ใบเลื่อยและองค์ประกอบ

บทที่ 4 การแปรรูปไม้ยางพารา

เหตุผลการจัดทำเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการตกแต่งบำรุงรักษาอุปกรณ์ในการแปรรูปไม้ ผลจากการศึกษาและประสบการณ์ของคณะผู้จัดทำ การนำไปใช้งานอาจมีข้อจำกัดในหลายๆกรณี จำเป็นต้องใช้ดุลยพินิจของแต่ละท่านพิจารณาเหตุผลและความเป็นไปได้ก่อนนำไปปฏิบัติงานจริง คุณภาพและคุณสมบัติของไม้ที่อ่อนที่นำมาแปรรูปเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญต่อผลผลิตจากการแปรรูปไม้ คณะผู้จัดทำขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับผิดชอบกรณีเกิดข้อเสียหายหรืออุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานใดๆ ทั้งสิ้น

หากมีข้อมูลเพิ่มเติมและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยตรง โปรดแจ้งให้คณะผู้จัดทำคู่มือนี้ทราบด้วย จักขอบพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณหลายหน่วยงานและทุกท่านที่เอื้อเฟื้อสถานที่และจัดให้บุคลากรช่วยเหลือและอธิบาย ทำให้คู่มือเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คณะผู้จัดทำ

บทที่ 1 : บทนำ

เครื่องมือที่ใช้แปรรูปไม้มีหลากหลายอาทิ เช่น มีด ขวาน เลื่อย ในการแปรรูปไม้ซึ่งท่อนอุปกรณ์การแปรรูปที่นิยมใช้ ได้แก่ เลื่อยสายพานและเลื่อยวงเดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพและพื้นที่ของการแปรรูปไม้ เช่น แบบเคลื่อนที่ได้นิยมใช้เลื่อยวงเดือน เนื่องจากมีขนาดไม่ใหญ่มาก เคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว แต่จุดด้อยคือ คลองเลื่อยที่ใหญ่ทำให้การสูญเสียเนื้อไม้ในรูปของขี้เลื่อยมาก ปัจจุบันการแปรรูปไม้ซึ่งท่อนด้วยเครื่องเลื่อยสายพานเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้มากที่สุดเนื่องจากคลองเลื่อยมีขนาดเล็กกว่า สามารถแปรรูปไม้ได้ผลผลิตสูงกว่าเลื่อยวงเดือน ผลตอบแทนค่าน้ำมันแปรรูปมีมากขึ้น ดังนั้นการเลือกขนาดและคุณภาพใบเลื่อยสายพานได้อย่างเหมาะสมรวมถึงการบำรุงรักษาที่ดี ย่อมมีผลถึงคุณภาพไม้แปรรูปในเรื่องความเรียบของผิวหน้าไม้และสามารถควบคุมขนาดไม้แปรรูปได้ตามต้องการเช่นเดียวกัน

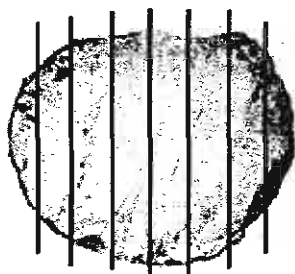
1.1 ความเป็นมาของอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

ปี พ.ศ. 2523 – 2527 ผู้ประกอบการแปรรูปไม้ยางพารา เพื่อทำถังใส่ผล ไม้หรือทำเป็นลังไม้ใส่สินค้าประเภทเครื่องจักรส่งไปขายยังท้องถิ่นอื่น ๆ แต่เนื้อ ไม้มักเกิดเชื้อราทำให้ต้องทิ้ง ต่อมาปี พ.ศ. 2528 โรงงาน “นิกาพารารูด” ที่มีชาวญี่ปุ่นถือหุ้นอยู่ ได้นำเอาน้ำยาเคมีอัดเข้าไปในเนื้อไม้ แล้วนำไปอบแห้งสามารถป้องกันเชื้อราและแมลงมอดได้ เนื้อ ไม้มีคุณภาพดีขึ้นจึงเป็นต้นกำเนิดของการใช้ไม้ยางพารา เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ หลากหลายจนถึงปัจจุบันนี้ เนื้อ ไม้จากท่อนไม้ยางพาราที่มีขนาดเกินกว่า 6 นิ้ว นำไปแปรรูปเป็นไม้แผ่นทำผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนต่าง ๆ ไม้ขนาดเล็กนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นขึ้น ไม้อัด (Particle board) ทำเป็นแผ่นใย ไม้อัดแข็งความหนาแน่นปานกลาง (MDF) หรือทำพื้น-ถ่านได้อย่างหลากหลาย นับได้ว่าดัชนีขางนอกจากให้น้ำยางแล้วสามารถนำเนื้อ ไม้มาทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มได้อย่างคาดไม่ถึง

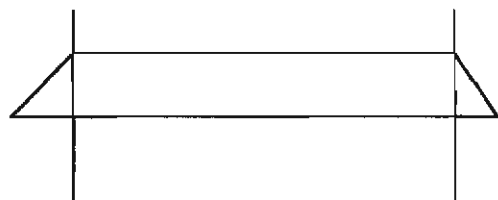
1.2 รูปแบบการแปรรูปไม้ยางพาราในประเทศ

วิธีการแปรรูป (Method)

แบบเลื่อยทะ (Through and Through)



โต๊ะ 1



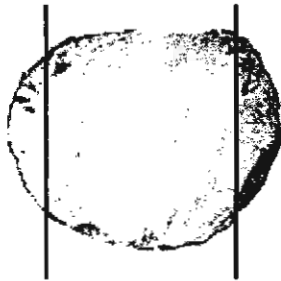
โต๊ะ 2

รูปที่ 1 วิธีการแปรรูปแบบเลื่อยทะ

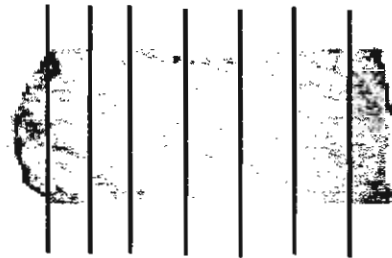
ลักษณะการแปรรูปโดยโต๊ะเลื่อย 1 จะทำการเปิดปีกไม้เล็กน้อยในคลองเลื่อยแรกแล้ว พลิกคว่ำหน้าไม้ด้านเปิดปีกลงบนพื้นโต๊ะ แล้วซอยไม้ให้ได้ขนาดความหนาที่ต้องการ แล้วส่งต่อไปยังโต๊ะเลื่อย 2 เพื่อซอยเก็บขอบด้านข้างไม้แปรรูปให้ได้ขนาดความกว้างตามต้องการต่อไป (รูปที่ 1)

แบบตีปอน (Cant sawing)

ลักษณะการแปรรูปเปิดปีกแรกเหมือนแบบเลื่อยคะ แต่เมื่อพลิกคว่ำหน้าไม้ด้านเปิดปีกลงบนโต๊ะ แล้วซอยไม้ให้ได้ขนาดความกว้างตามต้องการ แล้วส่งต่อไปยังโต๊ะเลื่อย 2 เพื่อซอยความหนาของไม้แปรรูปตามที่ต้องการ (รูปที่ 2) ข้อสังเกตความแตกต่างของการแปรรูปแบบเลื่อยคะกับแบบตีปอนก็คือ การแปรรูปแบบเลื่อยคะ จะแปรรูปไม้ให้ได้ขนาดความหนาในโต๊ะเลื่อยที่ 1 แล้วจึงส่งต่อไปแปรรูปให้ได้ขนาดความกว้างที่โต๊ะเลื่อย 2 ส่วนแบบตีปอนนั้นแปรรูปให้ได้ขนาดกว้างตามต้องการ เสียก่อน แล้วจึงซอยให้ได้ขนาดความหนาของไม้แปรรูปต่อไป



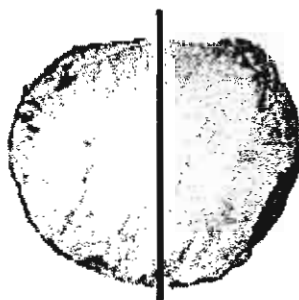
โต๊ะ 1



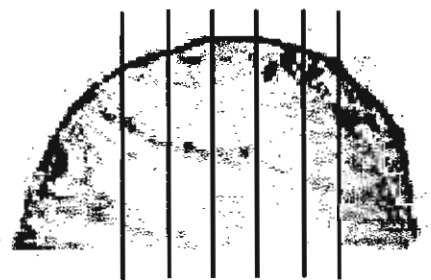
โต๊ะ 2

รูปที่ 2 วิธีการแปรรูปแบบตีปอน

แบบแบ่งครึ่ง (Half cut)



โต๊ะ 1



โต๊ะ 2

รูปที่ 3 วิธีการแปรรูปแบบแบ่งครึ่ง

ลักษณะการแปรรูปโดยโต๊ะ 1 ทำการแบ่งครึ่งไม้ท่อนออกเป็น 2 ส่วน แล้วซอยไม้ให้ได้ขนาดความกว้างหรือความหนา ตามความเหมาะสมของหน้าไม้ แล้วส่งต่อไปยังโต๊ะเลื่อย 2 เพื่อซอยไม้ให้ได้ขนาดต่อไป

1.3 ข้อมูลการสำรวจโรงเลื่อยไม้ยางพารา

1.3.1. การสำรวจโรงเลื่อยไม้ยางพารา

สำรวจโรงเลื่อยไม้ยางพารา จำนวน 12 โรง ภาคตะวันออก 6 โรง คือ จังหวัด จันทบุรี และระยอง จังหวัดละ 3 โรง ภาคใต้ 6 โรง จังหวัดยะลา ตรัง จังหวัดละ 3 โรง และโรงเลื่อย เอ แอนด์ ไอ จำกัด โดยการสำรวจมีรายละเอียดแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- ข้อมูลทั่วไป เกี่ยวกับการดำเนินการแปรรูปไม้ ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน รวมทั้งข้อคิดเห็นอื่น ๆ โดยบันทึกข้อมูล สัมภาษณ์เจ้าของหรือผู้จัดการโรงเลื่อย

- ข้อมูลเฉพาะ สำหรับรายละเอียดอุปกรณ์ของเครื่องเลื่อยสายพานการบำรุงรักษา (Maintenance) ลักษณะฟันของใบเลื่อย (Tooth profile) การลับคมแต่งใบเลื่อย (Saw doctoring) และ รายละเอียดอื่น ๆ เกี่ยวกับการแปรรูปไม้ (Sawing pattern)

ผลการสำรวจโรงเลื่อยไม้ยางพารา

ข้อมูลทั่วไป :-

1. ลักษณะทั่วไปของโรงเลื่อยไม้ยางพารา

โรงเลื่อยไม้ยางพาราทั้งภาคตะวันออกและภาคใต้ ใช้แรงงานคนเป็นหลักมีการใช้ เครื่องทุ่นแรงในการทำงานน้อยมาก การแปรรูปไม้เป็นการจ้างเหมา โดยแต่ละชุดใช้คนประมาณ 5-7 คน ได้รับค่าจ้างเหมา 11-12 บาทต่อลูกบาศก์ฟุต ไม้แปรรูป 190-120 ลูกบาศก์ฟุต/วัน เครื่องเลื่อยสายพาน โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมู่เล่ (pulley) 3 1/2 ฟุต ใช้ใบเลื่อยความกว้าง (Blade width) 5 - 6 นิ้ว ไม้ยางพาราแปรรูปจะผ่านขบวนการอัดน้ำยาไม้และอบไม้ ก่อนนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายเป็นไม้แปรรูป โรงเลื่อยไม้ยางพาราภาคตะวันออกมีกำลังการผลิตไม้แปรรูปต่อปีประมาณ 2,500-8,500 ลูกบาศก์เมตร/โรง ส่วนทางภาคใต้มีกำลังการผลิตประมาณ 6,000-27,000 ลูกบาศก์เมตร/โรง การจัดการภายในโรงเลื่อยทาง ภาคใต้มีประสิทธิภาพมากกว่าภาคตะวันออก อย่างไรก็ตามเจ้าของกิจการของโรงเลื่อยไม้ยางพาราทั้ง 2 ภาค ไม่ให้ความสนใจในการปรับปรุงใบเลื่อยและเครื่องเลื่อยให้มีสภาพดี เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลที่ขึ้นชั้นเกี่ยวกับ ผลผลิตที่จะได้สูงขึ้นหลังจากการปรับปรุงใบเลื่อยและเครื่องเลื่อย

2. ลักษณะและขนาดไม้ท่อนยางพารา

ภาคตะวันออก ไม้ท่อนยางพาราที่ใช้ยาว 1.30 เมตร จังหวัดระยอง ไม้ท่อนมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 - 36 ซม. เฉลี่ย 21.0 ซม. ส่วนจังหวัดจันทบุรี มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 - 45.5 ซม. เฉลี่ย 22.8 ซม. ลักษณะของไม้ท่อนโคนมีขนาดใหญ่ โคนทรงตาล คือ มีขนาดความโตของด้านหัวท้าย แตกต่างกันมากและมีตำหนิจากรอยกริดยาง ส่วนไม้ท่อนตัดจากส่วนโคนขึ้นไป มีความโตค่อนข้าง สม่ำเสมอ บางท่อนมีปมที่เกิดจากกิ่ง บางท่อนคดงอ (โดยเฉลี่ย 10-15% ของจำนวนไม้ทั้งหมด) การนำ ไม้ท่อนเข้าแปรรูปไม้มีการคัดขนาดไม้

ภาคใต้ ไม้ท่อนยาวพาราที่ใช้ยาว 1.0-1.30 เมตร จังหวัดตรัง ไม้ท่อนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15-45.9 ซม. เฉลี่ย 27 ซม. จังหวัดยะลามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15-70 ซม. เฉลี่ย 25.9 ซม. ลักษณะรูปทรงเหมือนทางภาคตะวันออก โดยเฉลี่ยภาคใต้จะมีขนาดไม้ท่อนใหญ่กว่าทางภาคตะวันออก ไม่มีการคัดขนาดของไม้ท่อนก่อนเข้าแปรรูปเหมือนภาคตะวันออก

ข้อมูลเฉพาะ:-

1. เครื่องเลื่อยสายพาน

ภาคตะวันออก เครื่องเลื่อยสายพานมีจำนวน ตั้งแต่ 9-15 โต๊ะ/โรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง วงล้อ 3-3 1/2 ฟุต ส่วนมากนิยมใช้ขนาด 3 1/2 ฟุต เครื่องเลื่อยสายพาน ใช้กำลังมอเตอร์ 20-30 แรงม้า ความเร็วมอเตอร์ 1,450-1,460 รอบ/นาที ความเร็วเพลาคับ 498-543 รอบ/นาที การป้อนไม้เข้าเลื่อยใช้แรงงานคน ระบบการตั้งความตึง (Strain) ของใบเลื่อยใช้แบบดัดน้ำหนัก ไม่มีระบบหล่อลื่นมีระบบดูดซับเลื่อย

ภาคใต้ เครื่องเลื่อยสายพานมีจำนวน ตั้งแต่ 17-60 โต๊ะ/โรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง วงล้อ 2 2/3 - 3 1/2 ฟุต ที่นิยมใช้มาก ขนาด 3 1/2 ฟุต ใช้กำลังมอเตอร์ 15-25 แรงม้า ความเร็วมอเตอร์ 1,436-1,480 รอบ/นาที ความเร็วเพลาคับ 462-614 รอบ/นาที การป้อนไม้เข้าเลื่อย ระบบการตั้ง ความตึง ใบเลื่อยเช่นเดียวกับภาคตะวันออก

1.1 ลักษณะและองค์ประกอบของใบเลื่อยสายพาน

ภาคตะวันออก ใบเลื่อยสายพาน ความกว้าง 5-8 นิ้ว ความยาว 6.20-8.30 เมตร/เป็น ความหนา 1.47 - 1.24 มม. (เบอร์ 17-18 BWG) การต่อใบเลื่อยเชื่อมด้วยแก๊สอะเซทิลีน การใช้งานของใบเลื่อย 3-7 ชั่วโมง/เป็น ลักษณะของใบเลื่อยแบบหลังพื้นตรง ท้องพื้นเป็นมุมแหลมตื้น ระยะห่างระหว่างพื้น 1 3/8 - 1 5/8 นิ้ว ความสูงของพื้น 3/8 - 5/16 นิ้ว พื้นที่ ท้องพื้น 0.24 - 0.46 ตารางนิ้ว ขนาดคลองเลื่อย 2.44-2.65 มม. ความเร็วของใบเลื่อย 1,272 - 1,821 เมตร/นาที ขนาดของชิ้นไม้เลื่อย 0.25 - 1.2 มม. มุมหน้าคม 15-26 องศา มุมพื้น 44-61 องศา และมุมหลังคม 13-21 องศา

ภาคใต้ ใบเลื่อยสายพานความกว้าง 4-6 นิ้ว ความยาว 6.40-7.60 เมตร/เป็น ความหนา 1.24 มม. (เบอร์ 18 BWG) การต่อใบเลื่อยมี 2 ลักษณะ คือ เชื่อมด้วยแก๊สและเชื่อมด้วยไฟฟ้า (MIG) การใช้งานของใบเลื่อย 2-4 ชั่วโมง/เป็น ลักษณะพื้นเลื่อยเหมือนทางภาคตะวันออก ระยะห่างระหว่างพื้น 1 3/8-1 1/2 นิ้ว ความสูงของพื้น 3/8-7/16 นิ้ว พื้นที่ท้องพื้น 0.29-0.35 ตารางนิ้ว คลองเลื่อย 2.50-2.93 มม. ความเร็วใบเลื่อย 1328-2157 เมตร/นาที ขนาดชิ้นไม้เลื่อย 0.25-1.20 มม. มุมหน้าคม 20-28 องศา มุมพื้น 39-52 องศา และมุมหลังคม 17-25 องศา

2. การแปรรูปไม้ยางพารา

รูปแบบการแปรรูปไม้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ภาคตะวันออก แปรรูปแบบผ่าครึ่งโต๊ะเลื่อย 1 แล้วซอยให้ได้ขนาดความกว้าง แล้วส่งต่อไปยังโต๊ะเลื่อย 2 และ โต๊ะเลื่อย 3 ส่วนภาคใต้จะทำการเปิดปีกไม้เล็กน้อยในคลองแรกแล้วพลิกคว่ำหน้าไม้ลง ซอยไม้ให้ได้ขนาดความหนาที่ต้องการแล้วส่งให้โต๊ะเลื่อย 2 เพื่อซอยเก็บด้านข้างของไม้แปรรูป

2.1 อัตราการแปรรูปไม้ (Recovery)

เปอร์เซ็นต์การแปรรูปไม้ทั้งภาคตะวันออกและภาคใต้ไม่แตกต่างกัน คือ ไม้แปรรูปเกรด A เฉลี่ย 7-9 ลบ.ฟุตต่อไม้ท่อน 1 ต้น หากคิดรวมเกรดจะได้ไม้แปรรูปเฉลี่ย 10 - 11 ลูกบาศก์ฟุต/ต้น และเมื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ ไม้แปรรูปโดยปริมาตรใช้เทียบน้ำหนักไม้ท่อน 1 ต้น มีปริมาตร 1.30 ลบ.เมตร (45.91 ลบ.ฟุต) จะได้อัตราการแปรรูปไม้ เกรด A 15-20% และรวมเกรดได้ 22-24%

2.2 ขนาดและคุณภาพไม้แปรรูป

ขนาดของไม้ยางพาราแปรรูปสำหรับใช้ทำเครื่องเรือนของภาคตะวันออกและภาคใต้ มีความหนา 1-2 นิ้ว ขนาดความหนา 1 นิ้ว ใช้มากที่สุด ความกว้างที่นิยมแปรรูปขนาด 3-4 นิ้ว มีการเผื่อขนาดความหนา 1/4 นิ้ว และเผื่อความกว้าง 1/8 นิ้ว บางโรงเลื่อยมีโต๊ะซอยไม้สำหรับแปรรูปไม้ความหนา 1/2-3/4 นิ้ว เพื่อใช้ประโยชน์ด้านประดิษฐ์กรรมอื่น ๆ ด้วย ผลการสุ่มตัวอย่างเพื่อวัดขนาดของไม้ยางพาราแปรรูป ปรากฏว่า ทั้งภาคตะวันออกและภาคใต้ขนาดไม้ยางพาราที่แปรรูปได้มีขนาดความหนาและความกว้างสูงกว่าขนาดไม้ที่ต้องการ

3. การลับและตกแต่งใบเลื่อย (Saw doctoring)

ห้องลับและตกแต่งใบเลื่อยทั้งภาคตะวันออกและภาคใต้ มีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด พื้นห้องส่วนมากเป็นพื้นคอนกรีต บางแห่งพื้นชำรุดไม่ได้รับการซ่อมแซม สภาพห้องไม่สะอาด แสงสว่างในการทำงานไม่เพียงพอ อากาศถ่ายเทไม่ดี ปิ๊งจ๊องต่าง ๆ เหล่านี้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานของช่างแต่งเลื่อย โดยเฉพาะด้านความเที่ยงตรงของมุมฟันเลื่อย (Tooth angles) ขนาดคดองเลื่อย (Kerf) การนวดใบเลื่อย (Tensioning) ทำให้อายุการใช้งานของใบเลื่อยสั้นลง อุปกรณ์ที่ใช้ในการลับและตกแต่งเลื่อย คือ เครื่องเจียรนัยคมเลื่อย เครื่องรีดและนวดใบเลื่อย เครื่องบีบฟันและคดข้างฟันเลื่อย เครื่องบีบฟันเลื่อย เครื่องค่อแผ่นใบเลื่อย ข้อสังเกต อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้มีอายุการใช้งานนานมาก ขาดการบำรุงรักษาเครื่องมือค่อยเที่ยงตรงทำไคนัก

4. การบำรุงรักษาเครื่องเลื่อยและใบเลื่อย

การบำรุงรักษาเครื่องเลื่อย หากไม่เกิดอาการชำรุดหรือทำงานไม่ได้ การซ่อมบำรุงมีน้อยมาก ระบบการดูแลรักษาและฝุ่นภายในโรงเลื่อยยังไม่มีประสิทธิภาพ มีขี้เลื่อยสะสมภายใต้เครื่องเลื่อยเป็นจำนวนมาก ทำให้ขี้เลื่อยบางส่วนเข้าติดภายในมู่เล่ขณะเลื่อย หากมีลมพัดมาทำให้ขี้เลื่อยฟุ้งกระจายไปทั่ว สำหรับโรงเลื่อยบางแห่งมีการลับคม บีบฟัน เพียงอย่างเดียวไม่มีการนวดใบเลื่อย การทำความสะอาดใบเลื่อยมีน้อยมาก จากการสำรวจพบว่าใบเลื่อยสายพานหลายใบ หลังจากลับคมแล้วยังมีร่องรอยของยางไม้ติดอยู่ที่ใบเลื่อย จะมีผลทำให้ไม่สามารถเห็นรอยแตกบนใบเลื่อยเป็นอันตรายมากถ้านำใบเลื่อยนี้ไปใช้งาน

5. คุณภาพช่างและผู้ปฏิบัติงาน

ช่างช่างแปรรูปไม้หรือนายมัว (Head sawyer) ที่มีประสบการณ์ ส่วนมากจะเป็นการเลื่อนชั้นจากผู้รับไม้ (หางมัว) ขึ้นมาแทน สำหรับช่างตกแต่งใบเลื่อย (Saw doctor) ส่วนมากความชำนาญเกิดจากการบอกเล่าของช่างคนก่อนหรือเป็นลูกมือค่อย ๆ กันมา การปฏิบัติงานเชิงวิชาการในการบำรุงรักษาเครื่องเลื่อยมีน้อยมาก ควรให้ความรู้แก่ช่างเหล่านี้ให้มากขึ้น เพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

6. ปีกไม้และเศษไม้

ปีกไม้และเศษไม้ที่เหลือจากการแปรรูป ส่วนมากถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการอบไม้ ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแผ่นชั้นไม้อัด (Particle board) และแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium density fiberboard) โรงเลื่อยบางแห่งนำปีกไม้ส่วนที่เหลือมาแปรรูปเป็นไม้ขนาดเล็กใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ของเด็กเล่น

7. พลังงานที่ใช้ในการแปรรูปไม้ยางพารา

ผลการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในการแปรรูปไม้ยางพาราภาคตะวันออกจำนวน 5 โรง ความหนาของไม้แปรรูปที่เลื่อย 0.5-10 นิ้ว และภาคใต้ จำนวน 7 โรง ความหนาของไม้แปรรูปที่เลื่อย 0.5-12 นิ้ว พลังงานที่ใช้เป็นดังนี้

ก) กำลังไฟฟ้าที่ใช้ (KW) ขณะเลื่อยจะแปรผันโดยตรงตามความหนาและความกว้างของไม้ที่ใช้เลื่อย

ข) มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้มีขนาด 15-30 แรงม้า

ค) กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการเดินเครื่องปล่อยอยู่ระหว่าง 2.57-9.40 KW

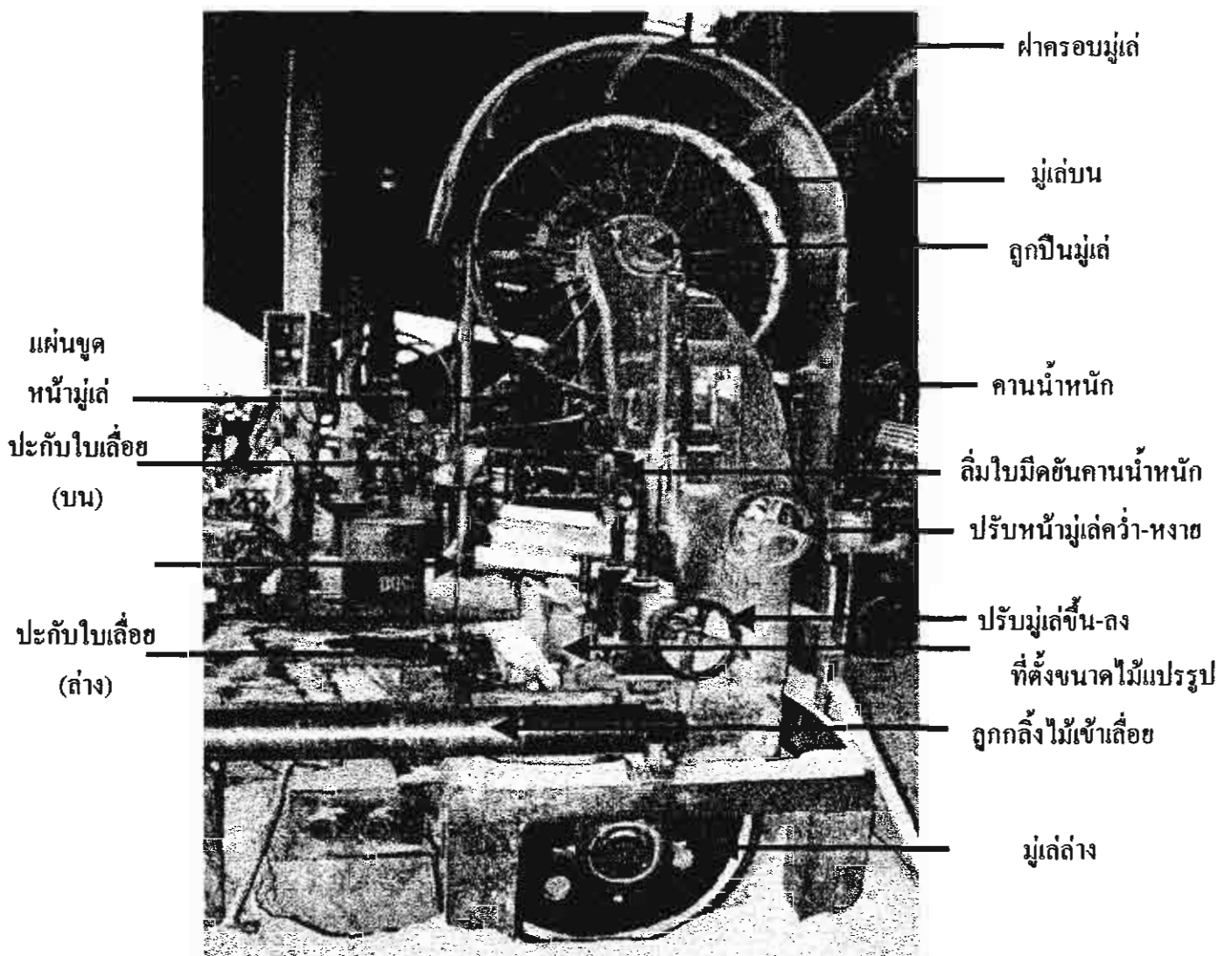
บทที่ 2 : เครื่องเลื่อยสายพานที่เหมาะสมกับการแปรรูปไม้ยางพาราท่อน

เครื่องเลื่อยที่มีสภาพเหมาะสมต่อการใช้งานได้นาน ลักษณะของใบเลื่อยขณะทำการแปรรูปรวมถึงการออกแบบใบเลื่อยที่ดีเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงลักษณะการทำงานผสมผสานกันในการแปรรูปไม้ การตรวจสอบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างใบเลื่อยและเครื่องเลื่อยเป็นเรื่องสำคัญ ความต้องการแปรรูปไม้จากเครื่องเลื่อยสายพานให้ได้ผลสูงสุด หมายถึงการเพิ่มปริมาณเนื้อไม้ที่ได้จากการแปรรูปไม้ท่อน

การใช้เครื่องเลื่อยสายพานในการแปรรูปไม้ยางพารา ควรตรวจสอบปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การตั้งเครื่องเลื่อย การบำรุงรักษาและใช้งานบ่งบอกการทำงานเป็นทีมของช่างแต่งใบเลื่อย นายมันและหน่วยซ่อมบำรุง มิฉะนั้นผลจากการใช้เครื่องเลื่อยสายพานแปรรูปไม้ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปได้ยาก

โดยทั่วไปเครื่องเลื่อยสายพานที่ใช้แปรรูปไม้ยางพาราในประเทศไทยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ (Pulley) ประมาณ 3 1/2 – 4 ฟุต หรือประมาณ 42” – 48” ปัจจัยที่ ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเลื่อย ดังนี้

2.1 เครื่องเลื่อยสายพาน

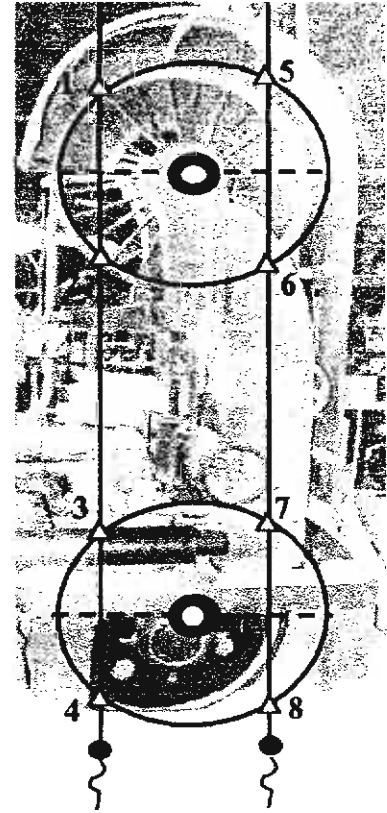


รูปที่ 4 เครื่องเลื่อยหมุนซ้าย

2.2 การปรับตั้งมู่เล่น/ล่าง

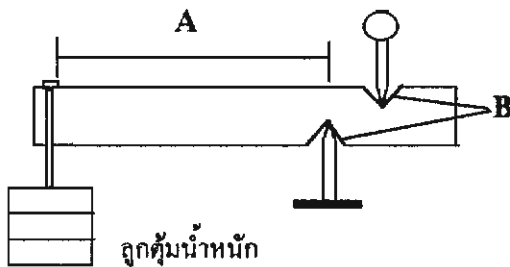
เครื่องเลื่อยสายพานในแนวตั้ง มู่เล่นที่ถูกจุดให้หมุน โดยคันกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า ต้องอยู่ในแนวตั้ง และตั้งฉากกับ แนวการป้อนไม้ มู่เล่นที่ถูกจุดให้หมุนต้องอยู่ในแนวตั้งและ แนวเดียวกับมู่เล่นล่าง การตั้งมู่เล่นทั้งสองให้อยู่ในแนวตั้งทำได้ โดยการใช้ลูกตั้งตรวจสอบ

จากรูปขวามือ ตรวจสอบโดยให้สายลูกตั้งสัมผัส มู่เล่นตรงกันที่จุด 1-2-3-4 และ 5-6-7-8 หากไม่ตรงกันให้ปรับ มู่เล่นจนระยะห่างเท่ากัน ระยะที่แตกต่างกันไม่เกิน 0.125 นิ้ว ถือว่าใช้ได้



รูปที่ 5 การตั้งมู่เล่น-ล่างของเครื่องเลื่อยสายพาน

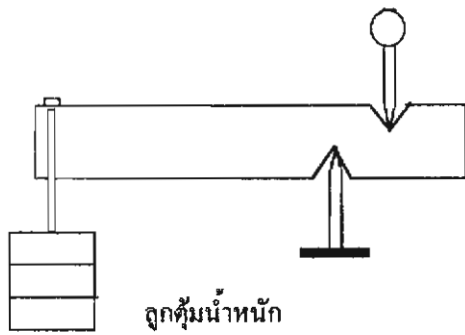
2.3 การตั้งความตึงของใบเลื่อย



รูปที่ 6 การตั้งความตึงใบเลื่อย

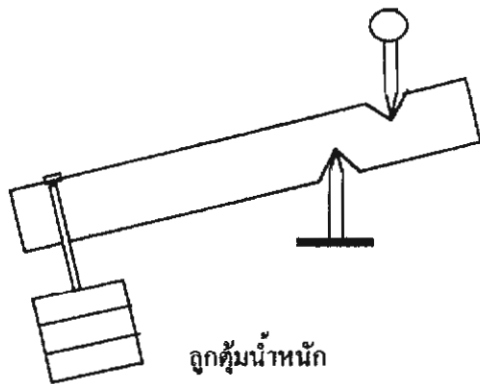
- A : ระยะห่างระหว่างค้ำน้ำหนักถึงจุดหมุน
 B : ระยะห่างระหว่างจุดหมุนถึงแกนน้ำหนัก
 ของมู่เล่น
 C : แรงตึงของใบเลื่อย (strain)
 [จะได้ว่า $B \times C = A \times \text{น้ำหนักลูกตุ้ม}$]

วัตถุประสงค์ของการตั้งความตึงใบเลื่อย คือ การดึง ใ้ใบเลื่อยตึงแน่น ไม่ลั่นไถลออกจากมู่เล่นด้านล่างที่เป็น ตัวกำลัง และทำให้ใบเลื่อยตึงเพื่อป้องกันการขยับของ ใบเลื่อยหรือ การเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางจากมู่เล่นเมื่อ ทำการแปรรูปไม้ เนื่องจากคมเลื่อยกระทบส่วนแข็งที่ เป็นคาไมหรือการป้อนไม้ที่เร็วเกินไป การตั้งความตึง ของใบเลื่อยช่วยให้ใช้ใบเลื่อยบางลงเมื่อความตึงมีมากขึ้น ใบเลื่อยที่บางจะลดความกว้างของคลองเลื่อยลง เป็นผลให้ เพิ่มผลผลิตไม้แปรรูปและหากใช้ใบเลื่อยที่บางจะลด แรงเค้นในการโค้งตัวของใบเลื่อย และลดการแตกของ ใบเลื่อยอีกวิธีหนึ่ง หลักในการตั้งแกนถ่วงน้ำหนักเพื่อ ดึงใบเลื่อยให้ตึงสามารถสังเกตได้ ดังนี้



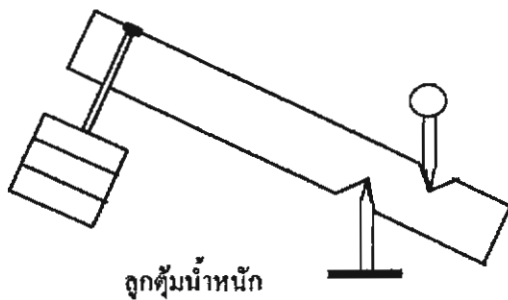
2.3.1 คานถ่วงน้ำหนักอยู่ในแนวราบขนาน

เมื่อใบเลื่อยตั้งได้ตั้งเต็มที่ คานถ่วงน้ำหนักจะอยู่ในแนวราบขนานกับพื้นโต๊ะ และสามารถขยับขึ้นลงได้โดยโยกเบา ๆ แสดงว่าการถ่วงน้ำหนักพอดี การขยับขึ้นลงของคานถ่วงน้ำหนักเพื่อชะลอแรงกระแทกจากการเลื่อยไม้ส่วนที่แข็ง เช่น คาไม้ หรือการป้อนไม้ช้าเร็วเกินไป



2.3.2 คานถ่วงน้ำหนักห้อยต่ำลง

แสดงว่าน้ำหนักที่ถ่วงไว้น้อยเกินไป ทำให้ใบเลื่อยไม่ตั้งเต็มที่ จะเกิดการหลุดเลื่อนและขยับตัวของใบเลื่อยสังเกตได้โดยคานถ่วงน้ำหนักจะห้อยต่ำลงจากแนวราบแก้ไขโดยการขมุกเลบนขึ้นไปที่จนคานถ่วงน้ำหนักอยู่ในแนวราบ

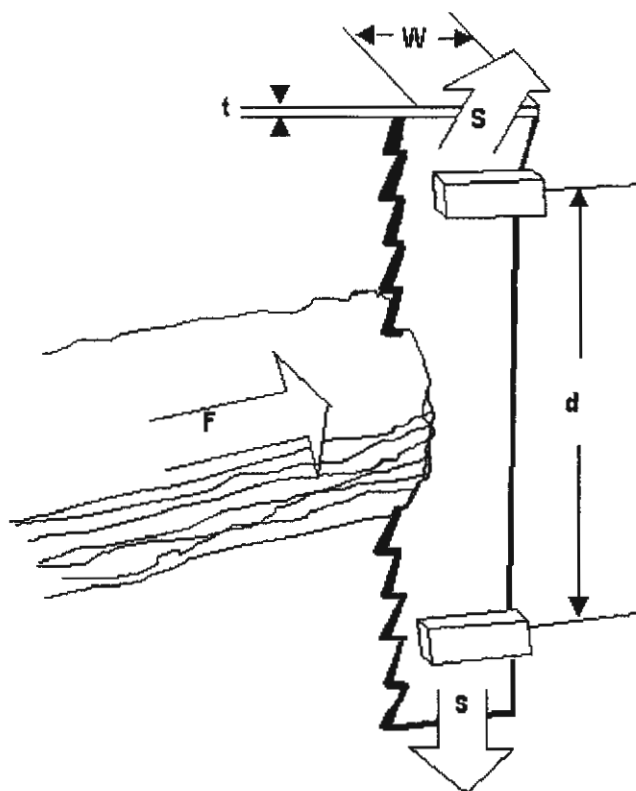


2.3.3 คานถ่วงน้ำหนักยกสูงขึ้นไป

แสดงว่าใบเลื่อยถูกตั้งให้ตั้งมากเกินไป จนไม่สามารถขยับขึ้นลงได้ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการแตกร้าวของใบเลื่อยได้ง่าย สามารถแก้ไขโดยการถมูกลงมาจนคานถ่วงน้ำหนักอยู่ในแนวราบ

รูปที่ 7 การตรวจคานถ่วงน้ำหนัก

2.4 ความนิ่งของใบเลื่อยขณะปฏิบัติงาน



รูปที่ 8 ความนิ่งและสม่ำเสมอของใบเลื่อย ขณะแปรรูปไม้

ขณะปฏิบัติงานใบเลื่อยจะหมุนตามมู่เล่ โดยมีความนิ่งและสม่ำเสมอของฟันเลื่อยเป็นปัจจัยสำคัญ ในการควบคุมขนาดกว้างหรือหนาของไม้แปรรูปและเป็นตัวกำหนดผลผลิตที่ได้จากการแปรรูป หรือความเรียบของผิวหน้าไม้แปรรูปที่ได้

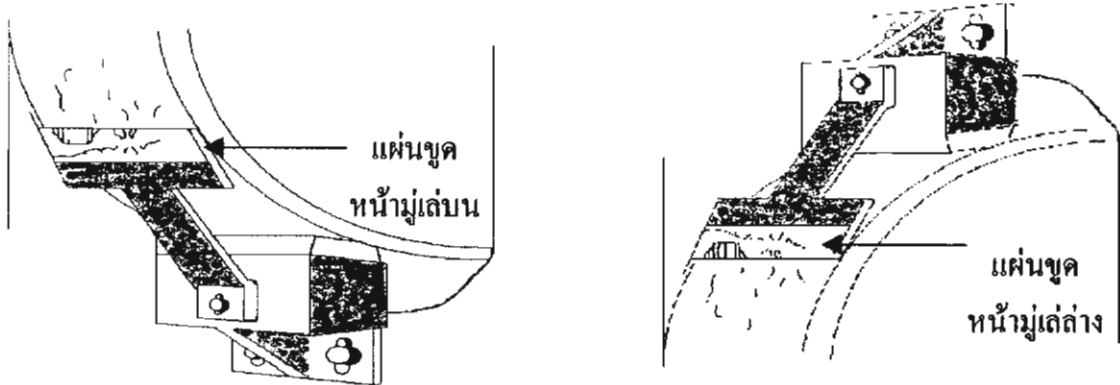
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้ คือ

1. ความตึงของใบเลื่อย (S = blade strain)
2. ความหนาของใบเลื่อย (t)
3. ความกว้างของใบเลื่อย (w)
4. ระยะห่างระหว่างปะกัของใบเลื่อย (d)
5. แรงที่ใช้ป้อน ไม้เข้าเลื่อย (F)

ใบเลื่อยที่มีขนาดบางและมีหน้ากว้างมาก จะทำให้ใบเลื่อยที่หมุนมีความนิ่ง โดยระยะห่างระหว่างปะกับน-ล่าง ควรให้มีระยะห่างต่ำสุดที่ไม้เคลื่อนที่ผ่านได้ สำหรับแรงและความเร็วที่ใช้ป้อนไม้แปรรูป หากมากเกินไปจะทำให้เกิดการแกว่งของใบเลื่อย โดยเฉพาะการแปรรูปไม้บริเวณที่แข็งมากเช่น ดาไม้

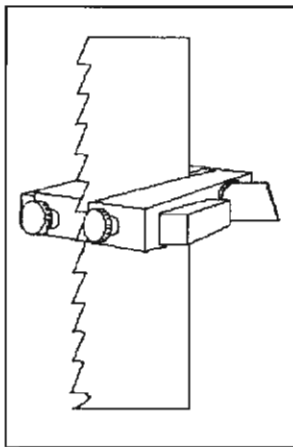
2.5 แผ่นขูดหน้ามู่เล่ (Pulley scraper)

เพื่อทำความสะอาดมู่เล่ทั้งล่างและบน ไม่ให้มีขี้เลื่อยหรือยางไม้ติดหน้ามู่เล่ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการหลุดเลื่อนหรือรอยแตกบนใบเลื่อยได้

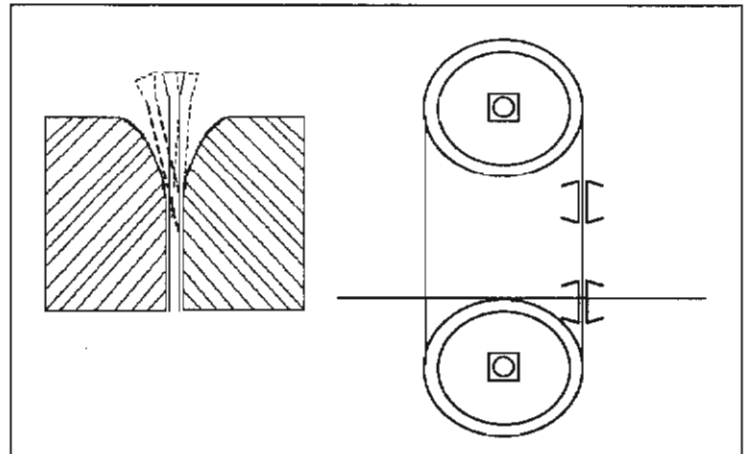


รูปที่ 9 ตำแหน่งแผ่นขูดหน้ามู่เล่

2.6 การติดตั้งปะกับใบเลื่อย (Saw Guides)



รูปที่ 10 การติดตั้งปะกับบน

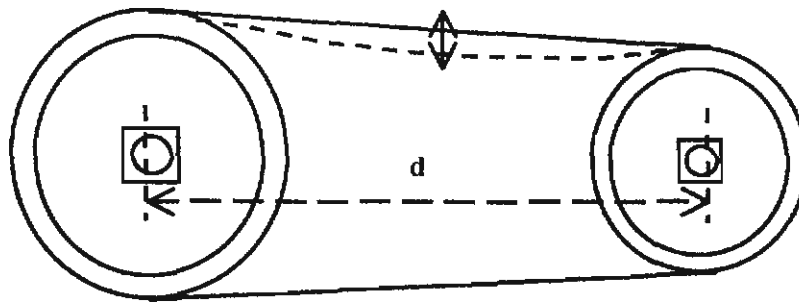


รูปที่ 11 การสั่นซ้าย-ขวาของใบเลื่อย ที่เกิดจากผิวหน้าปะกับสีกไม่สม่ำเสมอ

ปะกับใบเลื่อยเป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมให้ใบเลื่อยเคลื่อนตัวได้ตรงแนวจึงเป็นส่วนสำคัญมาก ทัวไปปะกับทำจากวัสดุประเภทเรซินหรือวัสดุอื่นที่จัดทำมาเป็นพิเศษ เพื่อลดการเสียดทานและป้องกันความร้อนที่จะเกิดขึ้นทัวไปมีอยู่ด้านบนและล่างของตำแหน่งไม้ที่แปรรูป เพื่อใช้สำหรับลดการสั่นก่อนทำการแปรรูป ปะกับด้านบนเป็นส่วนที่เคลื่อนที่ขึ้นลงได้ ส่วนด้านล่างเคลื่อนที่ไม่ได้

ปะกับที่ใช้จำเป็นต้องแต่งผิวหน้าให้เรียบและตั้งบ่อขยครั้งตามความจำเป็น ผิวที่สีกไม่สม่ำเสมอจะทำให้คมฟันเลื่อยแกว่งเกิดตำหนิบนผิวหน้าไม้แปรรูปได้เช่นกัน ระยะตั้งของปะกับใกล้จุดที่แปรรูปมากเท่าใด จะทำให้ใบเลื่อยนิ่งมากขึ้นเท่านั้น ปะกับที่ติดตั้งอยู่ทั้งสองด้านของใบเลื่อยเป็นสิ่งต้องมีเพื่อความปลอดภัยในการแปรรูปไม้

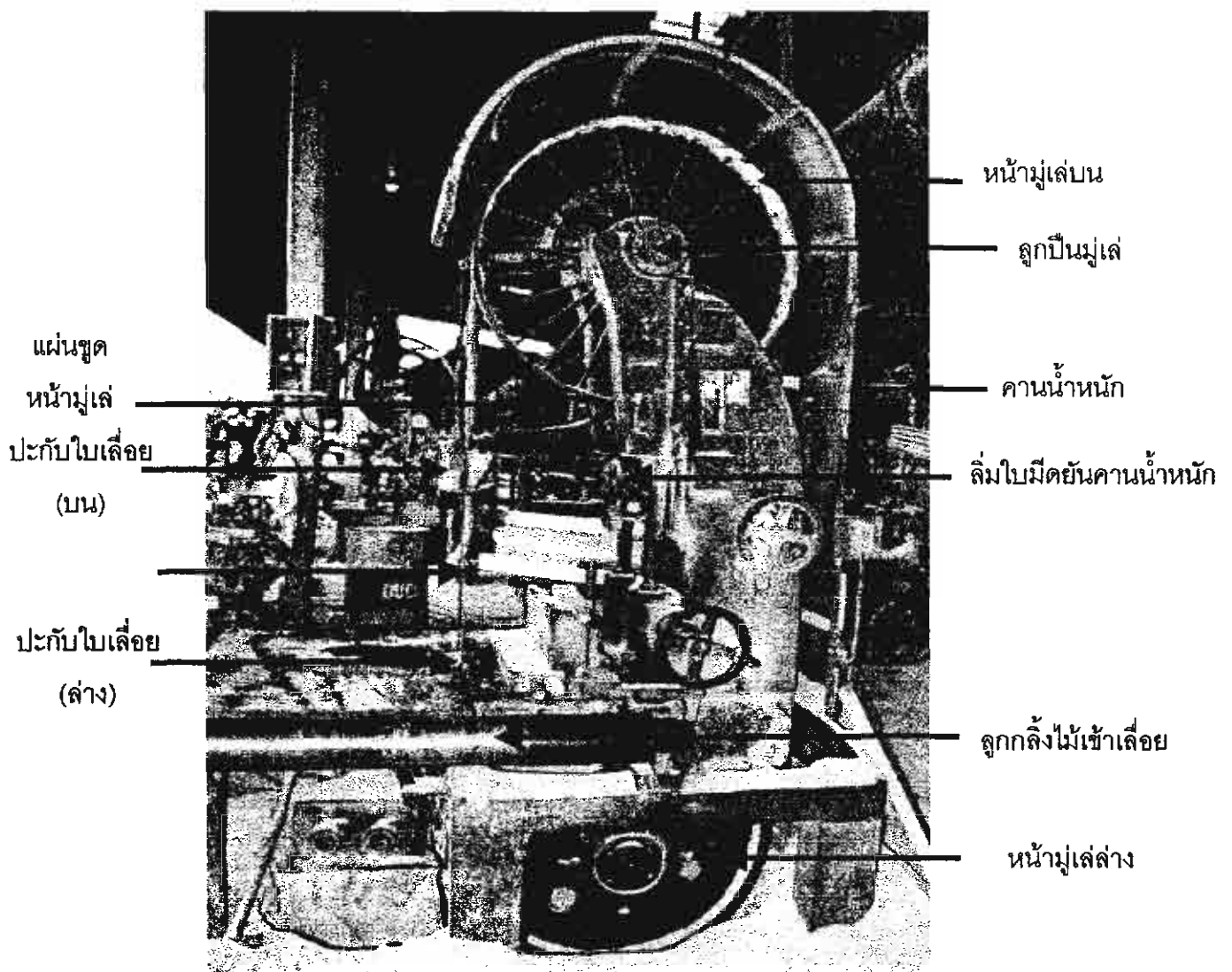
2.7 แรงดึงของสายพาน



รูปที่ 12 การตั้งและทดสอบแรงดึงของสายพาน

การทดสอบแรงดึงของสายพาน ขอมให้หย่อนได้เท่ากับ ๐.๐๑๕๖ คูณด้วยความยาวเป็นนิ้วของระยะทางระหว่างศูนย์กลางของมู่เล่ทั้งสอง (d)

2.8 จุดตรวจในการบำรุงรักษาเครื่องเลื่อยสายพาน



รูปที่ 13 จุดตรวจสอบในการบำรุงรักษาเครื่องเลื่อยสายพาน

จุดตรวจในการบำรุงรักษาเครื่องเลื่อยสายพาน สรุปได้ดังนี้

1. หนามูลี่ จำเป็นต้องรักษาให้สะอาดและผิวเรียบอยู่ตลอดเวลา
2. ลูกปืนมูลี่บน/ล่าง ต้องตรวจสอบเป็นระยะและทำการเปลี่ยนเมื่อชำรุด
3. แผ่นชุดหนามูลี่ ต้องมีการเจียรขอบให้ตรงหากมีการสึกหรอเกิดขึ้น
4. ผิวหนามูลี่ ต้องมีการทำความสะอาดด้วยน้ำมันหล่อลื่นอยู่เสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งขณะแปรรูปไม้
5. การตั้งความตึงใบเลื่อยที่ถูกต้องโดยคานถ่วงน้ำหนักอยู่ในแนวนานกับพื้นโต๊ะ
6. ตรวจสอบความตึงของสายพานชุดเครื่องเลื่อยให้ถูกต้อง

การตรวจสอบและบำรุงรักษาดังกล่าวข้างต้นจะทำให้การใช้เครื่องเลื่อยสายพานเป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพรวมถึงการตั้งมูลี่บน/ล่าง การตั้งปะกับใบเลื่อยที่ถูกต้องสามารถทำให้การแปรรูปไม้ได้ผลเต็มที่และเพิ่มปริมาณผลผลิต (Recovery) จากการแปรรูปไม้ท่อน ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

บทที่ 3 : ใบเลื่อยและองค์ประกอบ

3.1 คุณสมบัติและส่วนประกอบของใบเลื่อย

3.1.1 คุณสมบัติของใบเลื่อย (Blade properties)

การพิจารณาเลือกใช้ใบเลื่อยที่มีคุณสมบัติถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งานทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและลดเวลาทำงานของช่างแต่งเลื่อย (Saw doctor) ในการลับคมแต่งและนวดใบเลื่อย ตลอดจนการดูแลและบำรุงรักษาง่ายขึ้น การเลือกซื้อใบเลื่อยสายพานควรพิจารณาถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- กรณีฟันเลื่อยแบบบีบ (Swage set) เนื้อเหล็กคุณภาพดีสามารถทำการบีบฟันได้โดยเนื้อเหล็กคงสภาพเดิม
- มีความแข็ง (Hardness) และความทนทานต่อการสึกหรอ (Wear resistance) ในการลับคมได้ดี
- เนื้อเหล็กมีความยืดหยุ่น (Elasticity) และทนทานต่อแรงดึง (Tension) ในอุณหภูมิที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี
- มีความทนทานต่อการแข็งตัวของใบเลื่อยขณะที่ใช้งาน

3.1.2 ส่วนประกอบเนื้อใบเลื่อย (Composition)

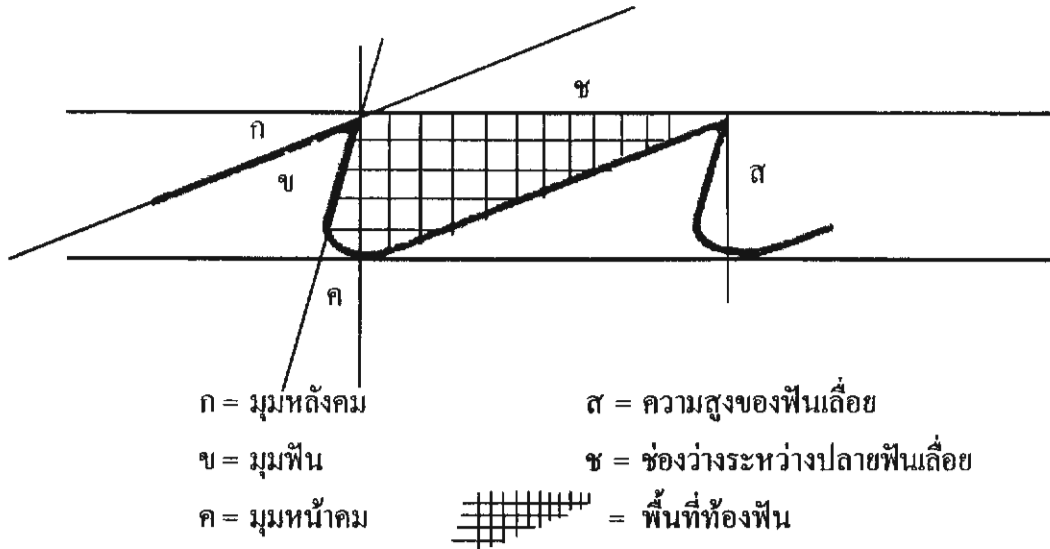
ส่วนประกอบที่สำคัญเพื่อช่วยให้มีคุณสมบัติตามต้องการควรมีองค์ประกอบ ดังนี้

ส่วนประกอบของสาร - % (โดยประมาณ)						ความเหมาะสมในการใช้
C	Si	Mn	P	S	Ni	
0.75	0.20	0.35	0.03	0.020	2.0	ใช้สำหรับใบเลื่อยสายพานที่มีความหนา มากกว่า 0.04 นิ้วหรือ 1.00 มม. (19 BWG)

ที่มา : Ed. M. Williston

การพิจารณาเลือกใช้ใบเลื่อยที่มีองค์ประกอบสารตามตารางข้างบนนี้ ได้สอบถามจากผู้รู้และมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับใบเลื่อยสายพานแนะนำให้พิจารณาจากสารประกอบนิกเกิล (Ni) เป็นหลัก ถ้ามีปริมาณของสารนิกเกิลมากเท่าใด จะทำให้ใบเลื่อยมีความเหนียวและทนทานต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น และควรมีสารนิกเกิลไม่ต่ำกว่า 2%

3.1.3 ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของรูปฟันเลื่อย (Terminology for bandsaw teeth)



3.1.4 ลักษณะและรูปแบบฟัน (Basic tooth pattern)



รูปฟันแบบ N-shape ปกติใช้กับใบเลื่อยสายพานที่มีความกว้างใบเลื่อยไม่เกิน 50 มม. (2 นิ้ว) เหมาะใช้กับการแปรรูปไม้เนื้อแข็ง พื้นที่ท้องฟันค่อนข้างน้อย

รูปฟันแบบตัว N เหมาะใช้กับใบเลื่อยสายพานหน้าแคบ



รูปฟันแบบ O-shape มีฐานฟันแบนเรียบและมีพื้นที่ท้องฟันใหญ่เหมาะสำหรับการแปรรูปไม้ประเภทใบแหลมหรือไม้จำพวกสน (Softwood) การมีฐานฟันเรียบช่วยลดการแตกของฐานฟัน

รูปฟันแบบตัว O



รูปฟันแบบ S-shape เหมาะสำหรับใช้กับใบเลื่อยสายพานหน้ากว้างแบบบิปลายฟัน (Swaged tooth) ด้านหลังฟันเลื่อยโค้งลดการเสียดสีในการแปรรูป

รูปฟันแบบหลังโค้งหรือเรียกตัว S



รูปฟันแบบ SB

รูปฟันแบบ SB-shape เหมาะสำหรับการแปรรูปไม้ที่มีความแข็งมากๆ ฟันมีความแข็งแรงและระบายน้ำเลื่อยออกได้รวดเร็วไม่สะสมอยู่ภายในฟันเลื่อย ความสูงของฟัน (Gullet depth) ประมาณ 30% ของระยะห่างของปลายฟันเลื่อย (Pitch)

รูปที่ 14 ลักษณะและรูปฟันเลื่อยสายพาน

3.2 การพิจารณาเลือกใบเลื่อย (Choosing saw blades)

ใบเลื่อย (Saw blade) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ใช้แปรรูปไม้ การใช้ใบเลื่อยให้เหมาะสมกับชนิดไม้ช่วยให้การแปรรูปไม้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบที่สำคัญที่ควรทราบก่อนจะสั่งซื้อมีดังนี้

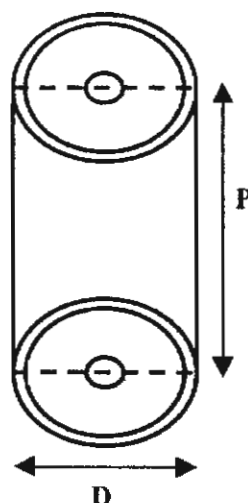
- ความยาว (Length)
- ความกว้าง (Width)
- ความหนา (Thickness)
- ลักษณะรูปฟันเลื่อย (Tooth shape)
- ระยะห่างของปลายฟันเลื่อย (Pitch)
- มุมฟันเลื่อย (Tooth angle)
- ความสูงฟัน (Tooth height)
- การทำงานของใบเลื่อยเป็นแบบโค หมุนซ้ายหรือหมุนขวา (หมุนขวา มุ่เล่หมุนตามเข็มนาฬิกา เมื่อป้อน ไม้เข้าเลื่อย สำหรับหมุนซ้ายเป็นไปในทางตรงข้าม)

3.2.1 ความยาว (Length)

ความยาวของใบเลื่อยวัดจากเครื่องเลื่อยที่ใช้ เครื่องเลื่อยสายพานแต่ละแห่งที่สร้างขึ้นมีความยาวไม่เท่ากัน การสั่งซื้อต้องบอกความยาวสูงสุดของใบเลื่อย (Maximum Length) ที่ใช้ทั้งนี้ใบเลื่อยเมื่อใช้งานไปนาน ๆ เมื่อเกิดการชำรุดสามารถซ่อมแซมและตัดให้สั้นลงได้ หากสั่งซื้อขนาดที่ไม่พอดีกับเครื่องเลื่อยเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายไม่สามารถตัดซ่อมใช้งานได้อีก

การหาความยาวของใบเลื่อย

รูปที่ 15 การหาความยาวสูงสุดของ
ใบเลื่อยสายพาน



การหาความยาวของใบเลื่อยสายพานที่ใช้กับเครื่องเลื่อยทั่วไปจะใช้เชือกวัดความยาว โดยรอบขอบ มุมเล่ทั้ง 2 วงเป็นความยาวของใบเลื่อยที่ต้องการใช้งาน เพื่อความรวดเร็วและเป็นเทคนิคในการหาความยาว ของใบเลื่อย เราสามารถทำได้โดยการปรับมุมเล่บนของเครื่องเลื่อยให้ตั้งอยู่ในสภาพที่ใช้งาน จากนั้นปรับมุมเล่ ให้ลดลงมาประมาณ 1 นิ้ว แล้ววัดระยะห่างของจุดกึ่งกลางมุมเล่ กำหนดให้มีค่า = P ตามรูป เราสามารถ คำนวณความยาวของใบเลื่อยได้ดังนี้

$$\text{ความยาวของใบเลื่อย} = 3D + 2P$$

มีหน่วยเป็นฟุต/เมตร

D = เส้นผ่าศูนย์กลางของมุมเล่

P = ระยะห่างของกึ่งกลางมุมเล่บนและล่างของเครื่องเลื่อย (ภายหลังการปรับลดแล้ว)

3.2.2 ความกว้างใบเลื่อย (Blade width)

ความกว้างของใบเลื่อยขึ้นอยู่กับความกว้างของหน้ามุมเล่สำหรับความกว้างของ ใบเลื่อยสูงสุดมีหลักในการพิจารณา กล่าวคือ หากเราใช้ใบเลื่อยที่กว้างเกินไป เมื่อใช้งานด้านหลังใบเลื่อย ยื่นออกจากขอบมุมเล่มากเกินไป ทำให้ใบเลื่อยเกิดการสั่นและแตกได้ หรือในกรณีที่ตั้งฟันเลื่อยมุมเล่ด้านหน้า โดยฐานของฟันเลื่อย (Tooth root line) ยื่นเลยจากขอบมุมเล่มากเกินไป ทำให้ใบเลื่อยไม่ยึดติดกับมุมเล่ ฟันเลื่อยเกิดการสั่น ใบเลื่อยจะส่ายไปมาไม่สามารถควบคุมได้ หรือถ้าตั้งใบเลื่อยโดยให้ร่องฟัน (Gullet) อยู่บนขอบของมุมเล่ทำให้ขอบของมุมเล่สึกหรอเร็วและการใช้งานสั้นลง

ดังนั้นการเลือกความกว้างใบเลื่อยที่เหมาะสมและตั้งใบเลื่อยบนเครื่องเลื่อยให้ถูกต้อง โดยฐานร่องฟันอยู่ห่างจากขอบด้านหน้า 0.2 นิ้วหรือ 5 มม. จะช่วยให้การใช้ใบเลื่อยมีประสิทธิภาพมากขึ้นดังนั้น

$$\text{ความกว้างใบเลื่อยสูงสุด} = \text{ความกว้างของมุมเล่} + \text{ความสูงของฟันเลื่อย} + 0.5 \text{ มม.}$$

(Maximum blade width)

(Width of wheel)

(tooth height)

3.2.3 ความหนาใบเลื่อย (Thickness)

ความหนาของใบเลื่อยมีส่วนสัมพันธ์กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมูเล่ ความหนาของใบเลื่อยเป็นอัตราส่วนระหว่างความหนาของใบเลื่อยต่อเส้นผ่าศูนย์กลางมูเล่เท่ากับ 1 : 1000 สำหรับใบเลื่อยที่หนาไม่เกิน 1.2 มม. ส่วนใบเลื่อยที่หนากว่านั้น อัตราส่วนดังกล่าวควรเป็น 1 : 1200 – 1400

ความหนาของใบเลื่อยมีผลต่ออายุการใช้งานและประสิทธิภาพในการแปรรูปไม้ การใช้ใบเลื่อยบางจะมีอายุการใช้งานนานกว่าใบเลื่อยหนา เนื่องจากไม่เกิดการแตกจากแรงเค้นและการตัดโค้ง ขณะเดียวกันถ้าใช้บางเกินไปจะแปรรูปได้ไม่ตรงหากไม่มีความหนามากต้องดูแลการรีดและนวดใบเลื่อยอย่างพิถีพิถัน การใช้ใบเลื่อยหนากินไปจะทำให้ใบเลื่อยเกิดการแตกได้ง่าย

ตารางที่ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมูเล่กับขนาดความกว้างของใบเลื่อยและความหนาของใบเลื่อยที่เหมาะสม

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงล้อ		ความกว้างใบเลื่อย	ความหนาใบเลื่อย		
ฟุต	เมตร	นิ้ว	เบอร์ (BWG)	นิ้ว	มม.
3.5	1.05	4-6	19	0.042	1.06
4	1.21	4-6	18	0.049	1.24
4.5	1.36	5-7	18	0.049	1.24

ที่มา : Bandsaw TITC New Zealand 1984,

3.2.4 ระยะห่างระหว่างปลายฟัน (Pitch)

การกำหนดระยะห่างของปลายฟันเลื่อยขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ ความเร็วของใบเลื่อย การป้อนไม้หนาหรือบางที่จะแปรรูป และขนาดของใบเลื่อย ทั่วไปการแปรรูปไม้แต่ละครั้งต้องมีฟันเลื่อยอย่างน้อย 3 ฟันต่อความหนาไม้ที่จะแปรรูป หากน้อยกว่านี้ทำให้ใบเลื่อยเกิดการสั่น หากใช้ระยะห่างของปลายฟันเลื่อยห่างมากเกินไปทำให้ฟันเลื่อยแต่ละฟันทำงานหนักขึ้นและทื่อเร็ว ขณะเดียวกันการใช้ฟันถี่มากเกินไป ทำให้ได้ผิวหน้าของไม้เรียบมากขึ้นแต่จะสั่นเปลืองพลังงานเนื่องจากขนาดซี่เลื่อย (Tooth bite) ที่ได้จากการเลื่อยมีขนาดเล็กกว่าช่วงคัดคลอง (Side clearance) เป็นเหตุให้ซี่เลื่อยทะลักออกมาอัดเสียดสีข้างใบเลื่อย เกิดความร้อนและสั่นเปลืองพลังงาน สำหรับใบเลื่อยสายพานที่ใช้เลื่อยไม้จำพวกสนจะมีระยะห่างของปลายฟัน 1 1/2" – 1 3/4" ส่วนไม้เนื้อแข็งประมาณ 1 1/4 - 1 1/2" เหมาะกับฟันเลื่อยที่บีบปลายฟัน (Swage tooth) การใช้ระยะห่างของปลายฟันที่เหมาะสมของใบเลื่อยขนาดต่าง ๆ แสดงไว้ตารางข้างล่าง

ตารางที่ 2 ระยะห่างระหว่างปลายฟันเลื่อยที่เหมาะสมที่ใช้ในการแปรรูปไม้ใช้กับใบเลื่อยที่บับปลายฟัน

ใบเลื่อยสายพาน				ระยะห่างของฟันเลื่อยนิ้ว	
ความกว้างนิ้ว	ความหนา			ไม้เนื้ออ่อน	ไม้เนื้อแข็ง
	นิ้ว	มม.	BWG		
3	0.042	1.07	19	1 5/8	1 1/8
4 1/8	0.042	1.07	19	1 3/4	1 3/8
4 5/8	0.042	1.07	19	1 3/4	1 3/8
5 1/8	0.042	1.07	19	1 3/4	1 3/8
6 1/8	0.049	1.25	18	1 3/4	1 1/2
7 1/8	0.058	1.47	17	1 3/4	1 1/2
8 1/8	0.065	1.65	16	2	1 3/4
9 1/8	0.072	1.83	15	2	1 3/4
10 1/4	0.072	1.83	15	2 1/2	2

ที่มา : Uddeholm

3.2.5 ความสูงของฟัน (Tooth height)

ความแข็งแรงของฟันเลื่อยขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างความสูง (Height) และระยะห่างของปลายฟัน (Pitch) ฟันเลื่อยยิ่งสูงมากย่อมมีช่องสำหรับรับขี้เลื่อยมากขึ้น แต่จะทำให้ฟันมีลักษณะเรียว ขาว ฐานฟันแคบไม้แข็งแรง เกิดการสั่นสะเทือนมากขณะแปรรูป คลองเลื่อยกว้างมากขึ้น และส่ายไปมา อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างความสูงของฟันต่อระยะระหว่างปลายฟัน ผู้ผลิตใบเลื่อยแนะนำให้ใช้ประมาณ 1 : 3 สำหรับใบเลื่อยที่มีระยะห่างของปลายฟันไม่เกิน 2 นิ้ว ส่วนใบเลื่อยที่มีปลายฟันห่างเกินกว่า 2 นิ้ว อัตราส่วนดังกล่าวควรเป็น 1 : 4 หรือ 1 : 5 ทั้งนี้ความสูงของฟันจะต้องไม่เกินกว่า 8-10 เท่าของความหนาใบเลื่อย

ส่วนพื้นที่ท้องฟันใบเลื่อย (Gullet area) ต้องมีเพียงพอที่จะเก็บและลำเลียงขี้เลื่อยออกจากฟันเลื่อยขณะแปรรูปได้หมด ปรงคี่ขี้เลื่อยจะมีปริมาณมากกว่าเนื้อไม้ประมาณ 3 เท่า สำหรับไม้เนื้อแข็งที่แห้ง และอาจมากถึง 6 เท่า สำหรับไม้เนื้ออ่อนที่สด อย่างไรก็ตามขี้เลื่อยอาจถูกอัดให้มีปริมาณลดลงได้ครั้งหนึ่ง โดยไม่มีผลกระทบต่อารแปรรูป ดังนั้นการแปรรูปไม้เนื้อแข็งและสดพื้นที่ท้องฟันใบเลื่อยควรเป็น 2 เท่าของเนื้อไม้ก่อนเป็นขี้เลื่อย

3.2.6 มุมต่าง ๆ ของฟันเลื่อย

ฟันเลื่อยแต่ละฟันประกอบด้วยมุมหน้าคม (Hook angle) มุมฟัน (Tooth angle) และมุมหลังคม (Clearance angle) มุมทั้ง 3 นี้เมื่อรวมกันจะเท่ากับ 90 องศา การจัดตั้งมุมทั้ง 3 เหล่านี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ คือ

- ความแข็งของ ไม้ที่เลื่อย (Hard of Timber)
- ความเร็วในการป้อนไม้ (Feed speed)
- ความเร็วของการเลื่อย (Cutting speed)
- รูปแบบฟัน (Tooth shape)

3.2.6.1 มุมหน้าคม (Hook angle) เป็นมุมที่สำคัญมากซึ่งความสามารถในการแปรรูปไม่ว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด การใช้มุมหน้าคมเล็กทำให้ผิวหน้าของไม้แปรรูปเรียบกว่ามุมหน้าคมที่ใหญ่กว่า แต่ต้องสิ้นเปลืองพลังงานมากกว่า การใช้มุมหน้าคมที่ใหญ่เกินไปทำให้ฟันเลื่อยไม่สามารถเลื่อยเนื้อไม้ได้ ใบเลื่อยจะถูกดันถอยหลังเกิดการเสียดสีระหว่างหลังใบเลื่อยกับมู่เล่เป็นสาเหตุการแตกของใบเลื่อย การใช้มุมหน้าคมที่ใหญ่เกินไปไม่สัมพันธ์กับความเร็วในการป้อนไม้ ใบเลื่อยจะถูกดึงเข้าหาไม้ท่อนหรือในกรณีที่มีความเร็วในการป้อนไม้ช้าเกินไป ใบเลื่อยจะถูกกับไม้ท่อนแทนการเลื่อยทำให้ใบเลื่อยทื่อเร็ว การเลื่อยไม้จำพวกสน (Softwood) ใช้มุมหน้าคมและความเร็วในการป้อนไม้มากกว่าไม้เนื้อแข็ง (Hard wood) มุมหน้าคมที่เหมาะสมสำหรับเลื่อยไม้จำพวกสน ประมาณ 25-30 องศา ส่วนไม้เนื้อแข็งมาก 20-25 องศา

3.2.6.2 มุมฟัน (Tooth angle) ทำให้เกิดความแข็งแรงของตัวฟันเลื่อย มุมฟันที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 40-50 องศา ถ้าเลื่อยไม้เนื้ออ่อนอาจมีค่าประมาณ 35 องศา ส่วนการเลื่อยไม้เนื้อแข็งต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 40 องศา ถ้ามีเนื้อแข็งมากต้องเพิ่มองศาฟันเลื่อยตาม อาจถึง 50 องศา

3.2.6.3 มุมหลังคม (Clearance angle) ช่วยทำให้การเลื่อยไม้เป็นไปอย่างราบเรียบ ไม่เกิดการเสียดสีของหลังฟันเลื่อย ปกติมุมหลังคมจะมีค่าไม่ต่ำกว่า 5 องศา ค่าที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 12-16 องศา

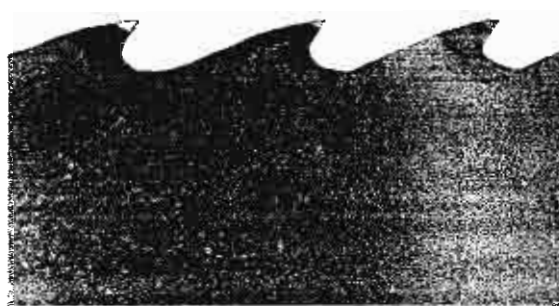
ตารางที่ 3 มุมต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับใบเลื่อยสายพานแบบบีบปลายฟัน

	มุมหน้าคม (องศา)	มุมฟัน (องศา)	มุมหลังคม (องศา)
ไม้เนื้อแข็งในเขตอบอุ่นและร้อนชื้น (temperate and tropical hardwood)			
เนื้อไม้แข็งมาก (Very dense)	22	60	8
แข็ง (Dense)	24	56	10
	26	52	12
แข็งปานกลาง (Medium dense)	30	49	11
ไม้จำพวกสน (softwood)			
เนื้อไม้อ่อน	30	44	16

ที่มา : Ed.M. Williston.

3.3 ลักษณะฟันเลื่อยและขนาดที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปไม้ยางพารา

ลักษณะและรูปฟันเลื่อยที่เหมาะสมกับการแปรรูปไม้ยางพาราดังแสดงในภาพ



รูปที่ 16 ลักษณะและรูปแบบฟันเลื่อยที่เหมาะสมกับไม้ยางพารา



รูปที่ 17 Micrometer วัดความหนาและขนาดคลองเลื่อยของใบเลื่อยสายพาน

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



การปั๊มฟันเลื่อยทำได้โดยการใช้เครื่องปั๊มแบบใช้แรงคนและแบบอัตโนมัติ เครื่องปั๊มแบบอัตโนมัติ ทำให้ได้ใบเลื่อยสายพานที่มีรูปฟัน ระยะห่างและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สม่ำเสมอ (Uniform) สำหรับการปั๊มฟันแบบกรณีแรกหากช่างผู้ปฏิบัติงานมีความชำนาญสามารถปั๊มฟันเลื่อยได้ดีไม่แพ้กัน การใช้ชุดปั๊มฟันที่ทื่อ (Blunt tool) จะทำให้ใบเลื่อยที่ปั๊มฟันออกมาจะมีลักษณะรูปฟันไม่เรียบ 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)

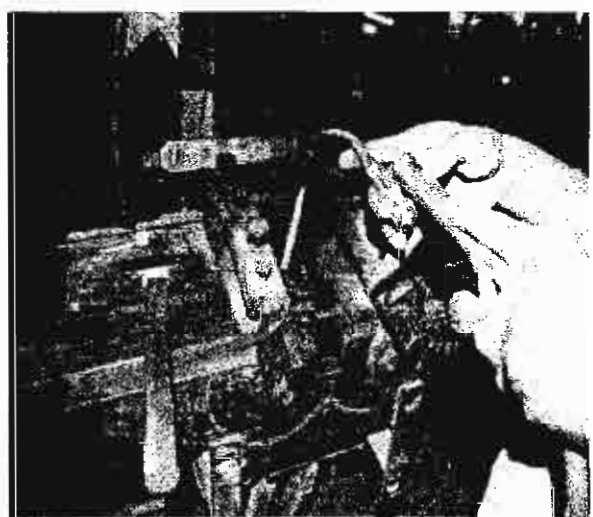
การเชื่อมรอยต่อด้วยแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

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

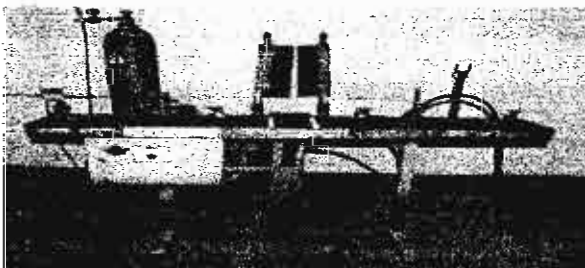
การเตรียมใบเลื่อย

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

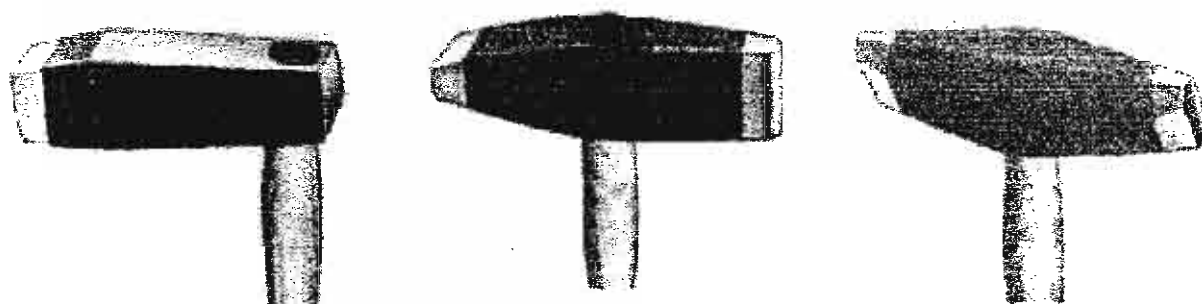
การเชื่อมด้วยวิธี MIG (Metal inert gas) บางครั้งเรียกว่า Argon arc เพราะว่าการเชื่อมรอยต่อจะใช้แก๊ส argon ร่วมกับแท่งทังสเตน ประสานรอยต่อของใบเลื่อย การเชื่อมแก๊สกับแท่งทังสเตน เรียกว่า Tungsten Inert Gas (TIG) การใช้แก๊ส argon เพราะ เป็นแก๊สเฉื่อย (Inert gas) มีคุณสมบัติไม่รวมตัวกับสารใด ๆ เมื่อทำการเชื่อมไม่ทำให้เกิดออกไซด์เหมือนการเชื่อมด้วยการใช้แก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน 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 ทั้งนี้เพื่อให้ใบเลื่อยเรียบไม่มีหลุม (lumps) หรือเป็นคลื่นและปุ่ม (ridges) ผิดไปจากส่วนอื่น ๆ ซึ่งเกิดจากการเสียดสีของใบเลื่อยบริเวณนั้นกับไม้แล้วเกิดการขยายตัวไม่เท่ากันหรือจากสาเหตุอื่น ๆ ดังนั้นการปรับเรียบใบเลื่อยเป็นสิ่งจำเป็นเท่าๆ กันกับการนวดใบเลื่อยและทำความสะอาดในขณะที่ยับแต่งใบเลื่อย



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

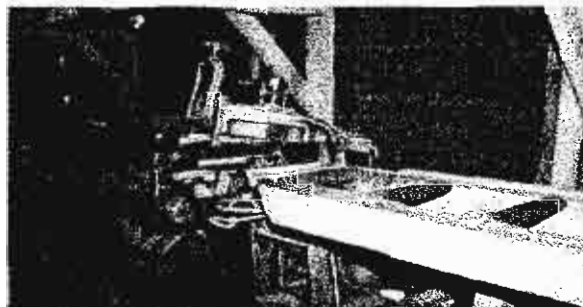
วิธีการปรับเรียบใบเลื่อย

วางใบเลื่อยสายพานบนแท่นนวดที่ทำด้วยเหล็กหล่อการปรับเรียบใบเลื่อยด้วยการใช้หม้อนและใช้แผ่นไม้รองบนแท่นนวดเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแรงตึง (Tension) ของใบเลื่อย การใช้หม้อนทาบใบเลื่อย ควรออกแรงทาบโดยใช้กำลังจากข้อมือไม่ทาบแรงมากเกินไป 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

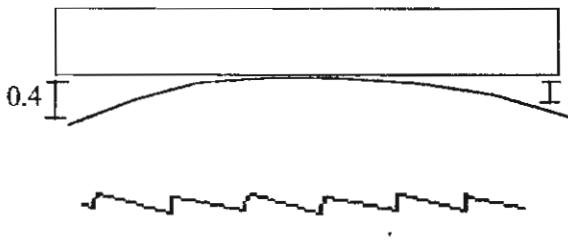
2.5.2 การนวดใบเลื่อย (Tensioning) คือ การทำให้บริเวณส่วนกลางของใบเลื่อยยืดยาวออกไปกว่าส่วนที่อยู่ใกล้พื้นและหลังใบเลื่อย เหตุผลการทำให้ส่วนกลางของใบเลื่อยยืดออกเพื่อต้องการให้ใบเลื่อยประกบหรือยึดติดแน่นกับมู่เล่ ไม่เลื่อนหลุดขณะเลื่อยเมื่อถูกขึงตึง ส่วนของใบเลื่อยบริเวณใกล้พื้นและหลังใบจะตึงกว่าส่วนกลางเล็กน้อย 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

การดับคมฟันเลื่อยบ่อยครั้งทำให้ใบเลื่อยมีความกว้างลดลงตามลำดับ ทำให้ส่วนโค้งของด้านหลัง
ใบเลื่อยเปลี่ยนแปลงไป ต้องทำการตรวจวัดความถูกต้องของด้านหลังใบเลื่อยตามสภาพความกว้างของใบ
เลื่อยที่ลดลงด้วย



รูปที่ 28 การตรวจวัดหลังใบเลื่อยซึ่งมี
ลักษณะเว้าเข้า (Concave back)

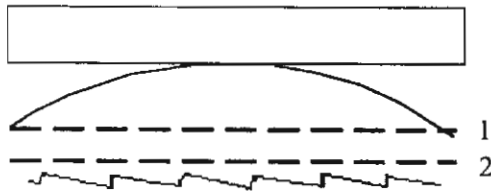
การวัดหลังใบเลื่อย (Straightening)

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

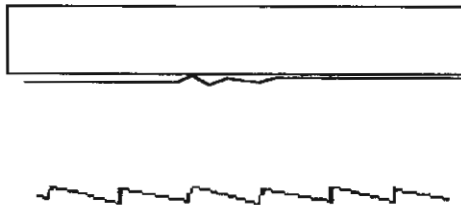
ลักษณะของด้านหลังใบเลื่อยที่พบ

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 คือการใช้ลูกกริด ริดลงบนบริเวณด้านหลังใบเลื่อยห่างจากท้องฟันประมาณ 1 ซม. การริดอาจทำ 1 หรือ 2 ครั้ง โดยให้มีระยะห่างกันเล็กน้อย จากนั้นตรวจวัดหลังใบเลื่อยด้วยฉากตรงจนได้สภาพด้านหลังตรงแล้วทำการริดตรงกลางใบเลื่อยเพื่อทำให้แรงดึง (Tension) กลับมาอยู่ในสภาพเดิม

3) ด้านหลังใบเลื่อยเป็นคลื่น

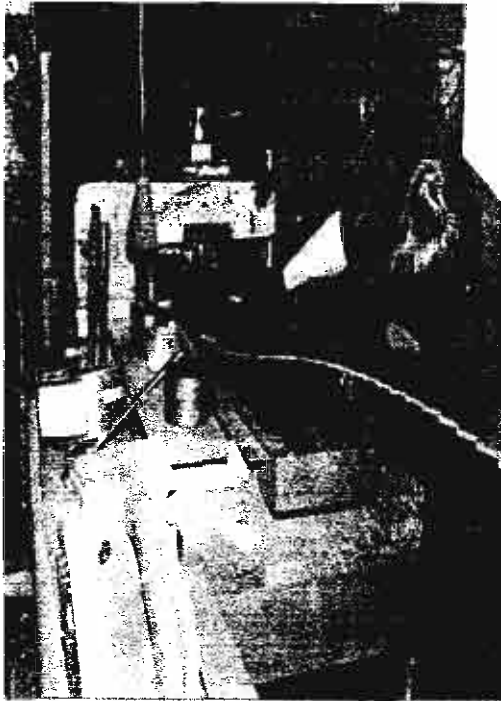
ลักษณะเช่นนี้อาจพบไม่บ่อยครั้งนัก วิธีการแก้ไข โดยการใช้ตะไบหรือหินเจียรนัย ส่วนที่เป็นคลื่นออก

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

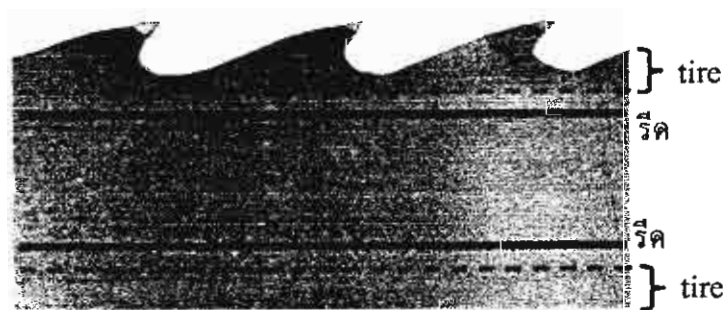
- 1) ใบเลื่อยไม่มีแรงดึง (No tension)



รูปที่ 32 การนวดใบเลื่อยที่ไม่มีแรงดึงบริเวณส่วนกลางของใบเลื่อย

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

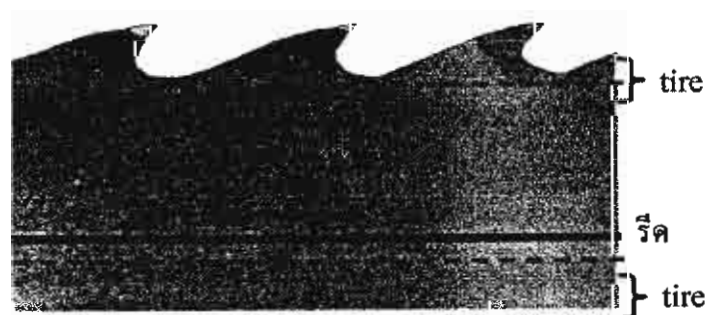
2) ใบเลื่อยมีแรงดึงมาก (Loose or Too much tension)



รูปที่ 33 การรีดใบเลื่อยบริเวณด้านด้านหลัง

เมื่อตรวจวัดด้วยฉากตรงจะปรากฏช่องแสงที่เกิดขึ้นมีความกว้างมากเกินไป แสดงว่าใบเลื่อยมีแรงดึงมากต้องลดแรงดึงดังกล่าว โดยการรีดใบเลื่อยส่วนด้านหน้า (tooth edge) และหลังใบเลื่อย (back edge) ควรจำไว้เสมอว่าก่อนการรีดใบเลื่อยสายพาน ต้องตรวจสอบความเรียบของใบเลื่อย (levelling) และความตรง (Straighten) ของส่วนหลังใบเลื่อยก่อนทุกครั้ง

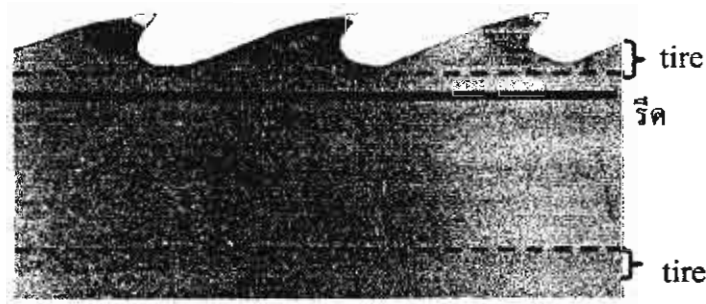
3) ใบเลื่อยมีแรงดึงมากและหลังโค้งน้อย



รูปที่ 34 การรีดตรงด้านหลังของใบเลื่อย

ถ้าการตรวจใบเลื่อยพบว่าใบเลื่อยมีแรงค้ำมากและด้านหลังใบเลื่อยมีส่วนโค้งน้อย วิธีการนวดใบเลื่อยทำได้โดยการรีดใบเลื่อยตรงบริเวณส่วนหลังของใบเลื่อย การรีดนี้ช่วยลดแรงค้ำของใบเลื่อยขณะเดียวกันจะทำให้ส่วนหลังของใบเลื่อยมีส่วนโค้งเพิ่มมากขึ้น จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของแรงค้ำด้วยฉากตรง และวัดหลังใบเลื่อยอีกครั้งหนึ่ง

4) ใบเลื่อยมีแรงค้ำมากและหลังใบเลื่อยโค้งมาก



รูปที่ 35 การรีดบริเวณด้านหลังของใบเลื่อย

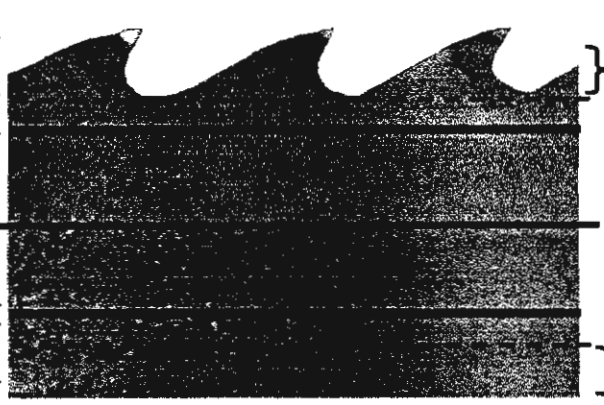
แก้ไขวิธีการนวดใบเลื่อยโดยการรีดตรงบริเวณส่วนหน้า (tooth edge) ของใบเลื่อย ผลของการรีดช่วยลดแรงค้ำตรงบริเวณส่วนกลางของใบเลื่อยขณะเดียวกันจะลดความโค้งของส่วนหลังใบเลื่อยให้น้อยลง ตรวจสอบความถูกต้องของแรงค้ำด้วยฉากตรงและด้านหลังของใบเลื่อยอีกครั้งหนึ่ง

ข้อควรจำในการนวดใบเลื่อย

ด้านหน้า
ใบเลื่อย {

ส่วนกลาง
ใบเลื่อย {

ด้านหลัง
ใบเลื่อย {



- การรีดตรงส่วนหน้า (Tooth edge) ของใบเลื่อยเป็นการลดแรงค้ำ (Tension) และลดส่วนโค้งของด้านหลังใบเลื่อย (Back)
- การรีดตรงส่วนหลังของใบเลื่อยเป็นการลดแรงค้ำและเพิ่มส่วนโค้งของด้านหลังใบเลื่อย
- การรีดตรงส่วนกลางของตัวใบเลื่อยเป็นการเพิ่มแรงค้ำในใบเลื่อย

ตรงส่วนที่ห่างจากส่วนหน้าและส่วนหลังของใบเลื่อย ประมาณ 1 ซม. เป็นบริเวณที่ไม่มีการรีดหรือแรงค้ำ เรียกว่า Tire

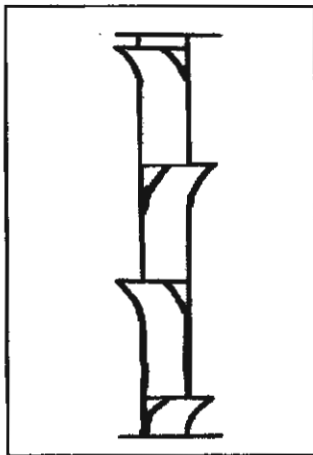
รูปที่ 36 ส่วนต่าง ๆ ของใบเลื่อย ด้านหน้า
ด้านหลัง ส่วนกลาง และ ส่วนที่ไม่มีแรงค้ำ (tire)

3.6 คลองเลื่อย (Saw kerf) และช่วงกัคคลอง (Side clearance)

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

ลักษณะการคัคคลองฟันเลื่อยมี 2 แบบ คือ

- คัคฟันเลื่อยสลับหรือเบนปลายฟัน (Spring set)
- บีบปลายฟัน (Swage set)



3.6.1 คัคฟันเลื่อยสลับหรือเบนปลายฟัน

การคัคฟันเลื่อยแบบสลับใช้กับใบเลื่อยสายพานที่มีความกว้างไม่เกิน 75 มม. หรือ 3 นิ้ว หรือมีระยะห่างระหว่างฟัน (Pitch) น้อยกว่า 18 มม. หรือ 0.71 นิ้ว การคัคสลับฟันเลื่อย โดยการคัคปลายฟันเลื่อยสลับซ้ายและขวา ขณะคัคฟันเลื่อยต้องให้ชิดกับปลายฟันมากที่สุด

รูปที่ 37 การคัคฟันเลื่อยแบบเบนปลาย (Spring set)

3.6.2 การบีบปลายฟันเลื่อย (Swage set)

การบีบปลายฟันเลื่อยจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการคัคสลับฟันเพราะบริเวณปลายฟันที่บีบจะมีความแข็งและสามารถเลื่อยไม้ได้ดี 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)

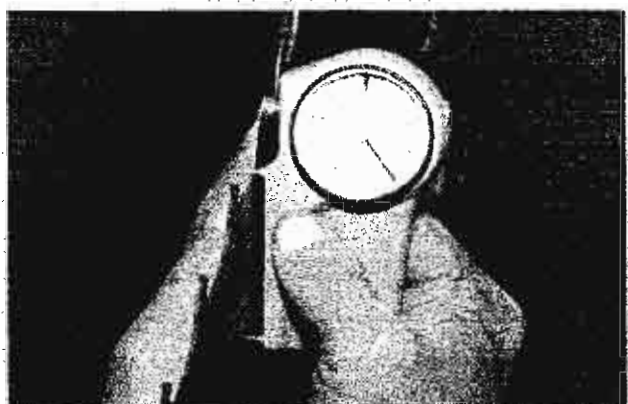
การบีบฟันเลื่อยที่ขนาดคลองเลื่อยไม่เท่ากัน เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

- 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

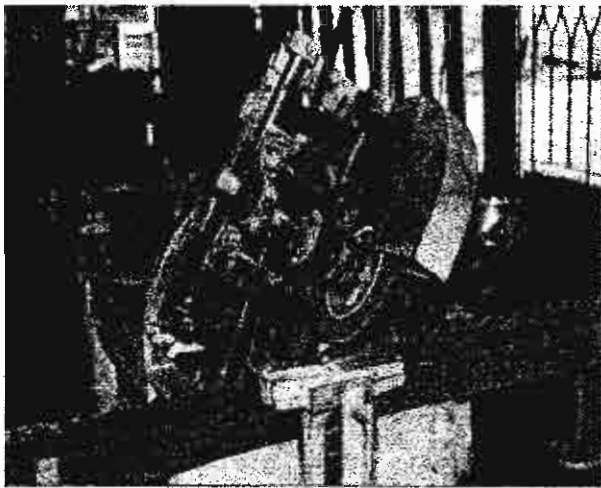
3) ความแข็ง (Hardness)

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) ต้องตั้งให้ชิดและฉากกับหน้าฟันเลื่อยจะทำให้การเคลื่อนตัวของฟันเลื่อยแต่ละฟันเข้าหาหินเจียรเป็นไปอย่างสม่ำเสมอไม่ถิ้นไกล

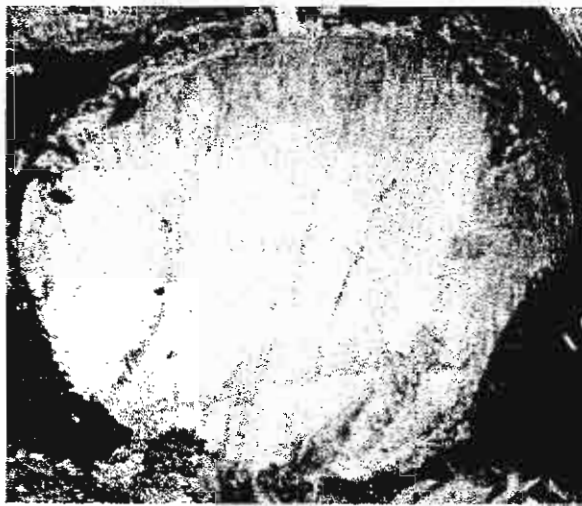
หลังจากการลับคมฟันเลื่อยเสร็จ ต้องทำความสะอาดฟันเลื่อยเพื่อขจัดเศษเหล็กที่เกิดจากการลับคมเลื่อยออกให้หมด หากมีเศษเหล็กตกค้างอยู่เมื่อนำใบเลื่อยไปใช้งานเศษเหล็กจะกระจายไปบนใบเลื่อยและถูกอัดกับหน้ามูเล่ขณะเลื่อยอาจเป็นเหตุทำให้เกิดการแตกของใบเลื่อยได้

3.8 ท่าหนีบใบเลื่อยที่เกิดและวิธีแก้ไข

ประเภทของตำหนิที่เกิด	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
1. รอยแตกบริเวณท้องฟัน	- การลับคมท้องฟัน ไม่ถูกต้อง - ส่วนโค้งท้องฟันน้อยไปทำให้เกิดแรงเค้น - การบิ่ฟัน, การนวดใบเลื่อยไม่ถูกต้อง - ใบเลื่อยหนาเกินไปเมื่อเทียบกับขนาดของมู่เล่	- หินเจียรนัยรูปทรงและขนาดไม่ถูกต้อง - ปรับเครื่องบิ่และตัดฟันให้ถูกต้อง - การนวดใบเลื่อยให้แรงผิดพลาด - ตรวจสอบขนาดมู่เล่และเบอร์ของใบเลื่อยให้ถูกต้องกับเครื่องเลื่อย
2. รอยแตกที่ตัวใบและหลังใบเลื่อย	- ประกับบิ่ใบเลื่อยบน-ล่าง แน่นเกินไป - ใบเลื่อยหรือหน้ามู่เล่มียางหรือเศษจีเลื่อยติด - หลังใบเลื่อยไม่มีส่วนโค้งที่ถูกต้อง	- ปรับระยะระหว่างประกับกับใบเลื่อยไม่ให้แน่นเกินไป - ทำความสะอาดใบเลื่อยและหน้ามู่เล่ด้วยน้ำมันเคีเซล - ตรวจสอบหลังใบเลื่อยใหม่ โดยให้มีส่วนโค้งของใบเลื่อยตามที่กำหนดในการนวดใบเลื่อย
3. ใบเลื่อยหมุนรอบมู่เล่ได้แต่เคลื่อนตัวออกไปด้านหน้าหากลดมุมมู่เล่บน	- ส่วนโค้งหลังใบเลื่อยมากเกินไป - มุมคมฟันใหญ่เกินไป - มุมขอบมู่เล่ไม่ถูกต้อง	- ตรวจสอบหลังใบเลื่อย - ลดขนาดมุมคมฟัน - ตรวจสอบมู่เล่
4. เหมือนกรณีที่ 3 แต่เคลื่อนตัวออกหลังไปขณะเลื่อย	- มุมคมฟันเล็กเกินไป - หน้ามู่เล่ไม่ถูกต้อง	- นวดแก้ไขใบเลื่อยส่วนหน้าให้ถูกต้อง - เพิ่มขนาดมุมคมฟัน - ตรวจสอบมู่เล่
5. ขณะแปรรูปไม้ใบเลื่อยส่ายออกข้างหรือไม่นิ่ง	- การนวดใบเลื่อยไม่ถูกต้องกับหน้ามู่เล่ - มุมคมฟันไม่ถูกต้อง - มุมขอบมู่เล่ไม่สม่ำเสมอ	- นวดใบเลื่อยใหม่ - ปรับมุมคมฟันให้เหมาะสมกับเครื่องเลื่อย - ตรวจสอบมู่เล่และแก้ไขมุมขอบมู่เล่
6. ขณะแปรรูปไม้ใบเลื่อยเลื่อยไปมาไม่เป็นเส้นตรง	- คลองเลื่อยที่บิ่บไม่สม่ำเสมอหรือเท่ากันของแต่ละฟันเลื่อย - 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



ถูกทำลายจากแมลงและเห็ดรา มีส่วนทำให้ไม้แปรรูปเกิดตำหนิหลังการแปรรูปได้ เมื่อมีการตรวจสอบคุณภาพของไม้ท่อนตามที่ผู้ประกอบการกำหนดให้มีได้แล้ว ต่อมารูปแบบของการแปรรูปไม้เพื่อให้ได้ไม้แปรรูปตามคุณภาพและผลผลิตไม้แปรรูปมากที่สุด ทั้งสองกรณีที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการแปรรูปไม้จะได้กล่าวต่อไป

รูปที่ 41 หน้าตัดไม้ท่อน

4.1 ขนาดไม้แปรรูปที่ต้องการ

ความต้องการไม้แปรรูปมีความหลากหลายแตกต่างกันไปตามผลิตภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการต้องการนำไปใช้งาน คุณภาพและขนาดของไม้แปรรูปต้องเป็นไปตามตลาดที่รับซื้อการแปรรูปจำเป็นต้องระมัดระวังและควบคุมคุณภาพของไม้ตามข้อตกลง บางครั้งรูปแบบการแปรรูปที่ให้ผลผลิตไม้แปรรูปมากที่สุด แต่ขนาดที่ต้องการหรือคุณภาพไม้แปรรูปที่ได้ไม่ตรงตามกำหนด การแปรรูปอาจต้องคิดแปลงไปตามสถานะของความต้องการใช้ไม้แปรรูป กรณีไม้ท่อนถูกนำมาแปรรูปความรู้เกี่ยวกับชนิดไม้และการนำไม้ไปใช้ประโยชน์มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะราคาและคุณภาพไม้เป็นปัจจัยที่ทำให้ได้กำไรหรือขาดทุน หลังจากนั้นจึงพิจารณาว่ารูปแบบการแปรรูปอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับไม้ท่อนเหล่านี้ อย่างไรก็ตามการปฏิบัติงานต้องมีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาตนเองให้ทันเหตุการณ์ตลอดเวลา การควบคุมคุณภาพไม้แปรรูปที่ได้มีส่วนช่วยให้ผลผลิตไม้แปรรูปที่ได้ออกมามีคุณภาพตามต้องการลดการสูญเสียได้ทางหนึ่ง

4.2 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงแปรรูปไม้แต่ละโรง

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

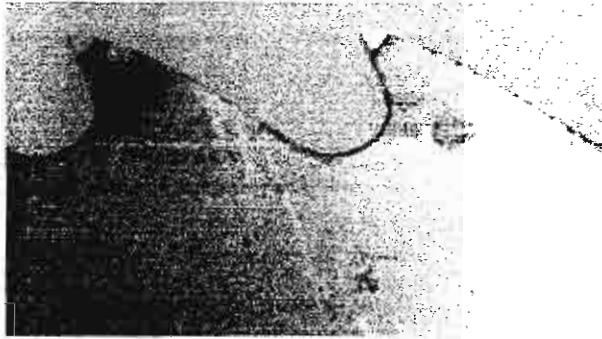
ปัจจุบันวัตถุดิบไม้ท่อนมีค่อนข้างจำกัด แหล่งผลิตไม้ท่อนหลัก ๆ ของประเทศ คือ สวนยางพารา และมีบางส่วนจากการปลูกสวนป่าภาคเอกชน ดังนั้นไม้ท่อนที่ได้มีขนาดเล็กจำเป็นอยู่เองที่ผู้ประกอบการควรพิจารณาเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับวัตถุดิบ เป็นการเตรียมการไว้สำหรับอนาคตในการแปรรูปไม้เพราะอุปกรณ์แปรรูปที่เหมาะสมกับขนาดไม้ท่อน 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

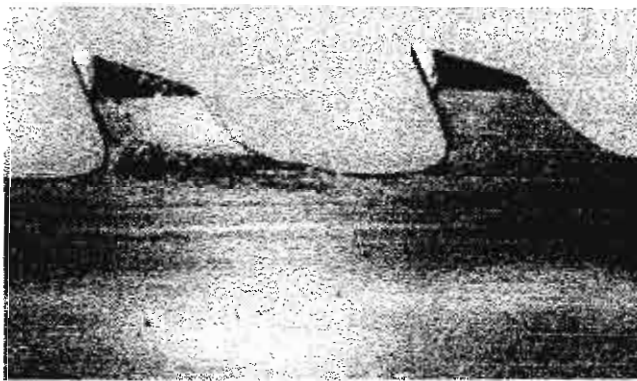
ใบเลี้ยงแบบที่ 1



ใบเลี้ยงแบบที่ 2



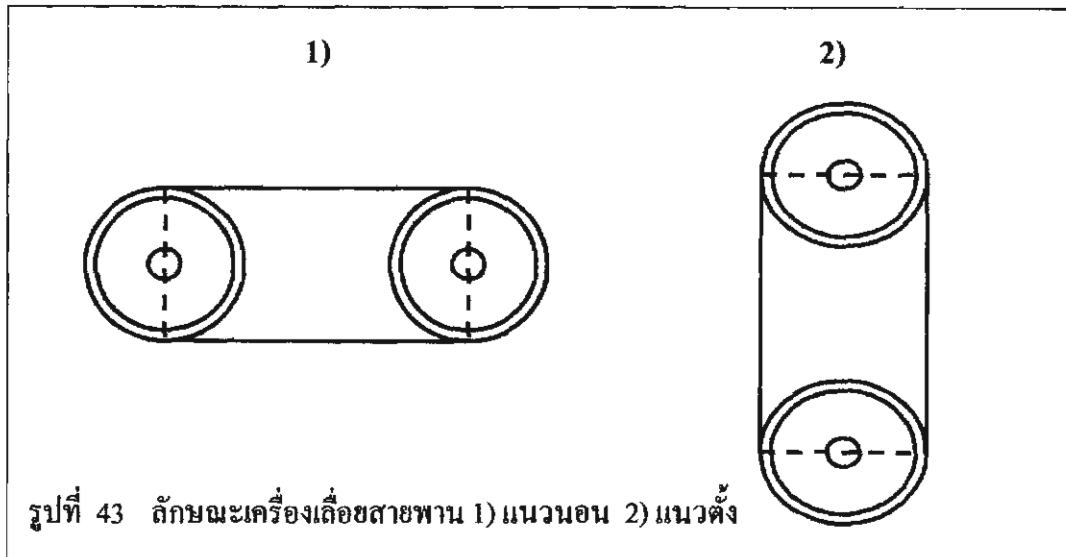
ใบเลี้ยงแบบที่ 3



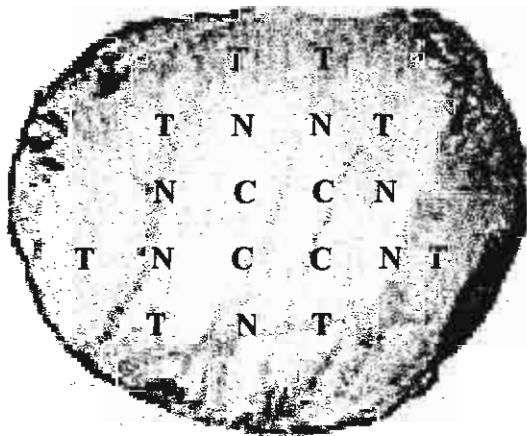
รูปที่ 42 ใบเลี้ยงทั้ง 3 แบบ ที่เลือกใช้

4.4 วิธีการแปรรูปไม้

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



เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าในลำต้นไม้ทุกชนิดจะมีการกระจายของแรงกดดันตลอดลำต้น



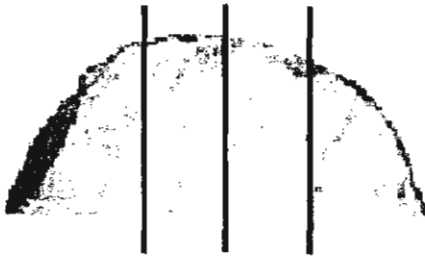
รูปที่ 44 ลักษณะแรงที่เกิดขึ้นภายในต้นไม้

T = แรงดึง, N = แรงสมดุลย์,

C = แรงกดหรือแรงอัด

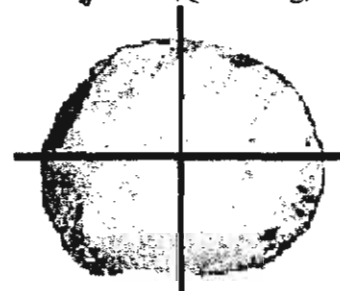
ดังนั้นในการแปรรูปไม้วิธีต่าง ๆ ต้องแปรรูปให้แผ่นไม้มีแรงเค้นที่กระจายอยู่ในแผ่นค่อนข้างสมดุลกัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการบิด โค้ง หรือ แตกปริได้ ในทางปฏิบัติจึงเป็นไปได้ค่อนข้างลำบาก ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องเองที่จะพิจารณาแปรรูปไม้เพื่อให้ได้ไม้ที่มีคุณภาพดีตรงตามกำหนดของลูกค้าวิธีการแปรรูปไม้มีอยู่หลายรูปแบบ ดังนี้

1. โดยแปรรูปผ่าครึ่ง (Halving)



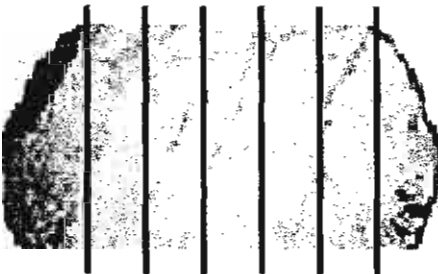
รูปที่ 45 การแปรรูปแบบผ่าครึ่งท่อน

2. โดยแปรรูปผ่า 4 (Quartering)



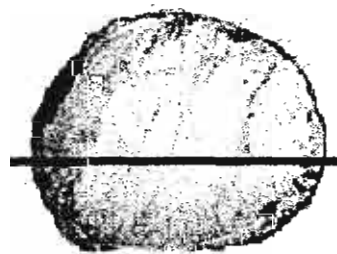
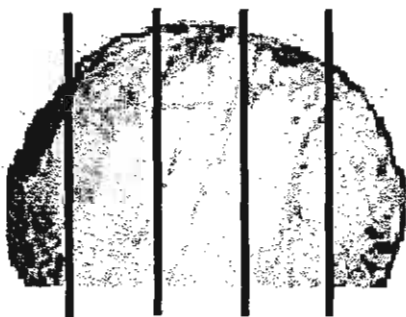
รูปที่ 46 การแปรรูปแบบผ่าสี่

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

อนึ่งการแปรรูปไม้โตเร็วหรือไม้ที่มีอายุการเจริญเติบโตน้อย ๆ (ไม่เกิน 25 ปี) พบเสมอว่าแรงเค้นจากการเจริญเติบโต หรือไม้ปฏิกิริยา (Reaction wood) แบบ tension ในไม้โตเร็วที่ขึ้นเอียง ๆ มักเกิดปัญหาการใช้ไม้แปรรูปบริเวณกลางลำท่อนที่มักแตกและบิดคั่วมากกว่าส่วนนอก ๆ ของท่อนไม้

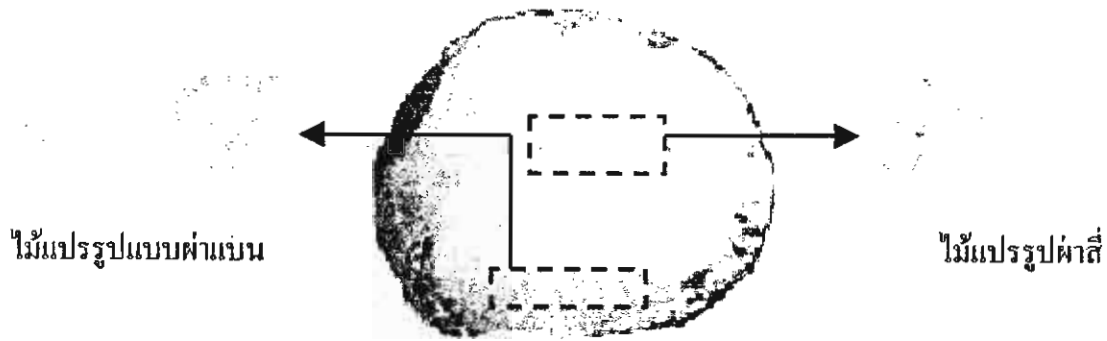
ตามที่กล่าวมาแล้วแบบที่ใช้ในการแปรรูปมี 2 รูปแบบหลัก ๆ ดังนั้นไม้แปรรูปที่ได้เป็นไม้แปรรูปแบบผ่าแบน (Backsawn cutting) กับแบบผ่าดี (Quartersawn cutting) มีข้อดีในตัวเองดังนี้

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 ที่ผิวหน้าไม้ไม่มีตำหนิจากสารแทนนินเหล่านี้ปรากฏอยู่ แต่จะไปปรากฏที่หัวท้ายแผ่นแทน



รูปที่ 49 ลักษณะไม้แปรรูปที่ได้จากส่วนต่าง ๆ

ดังนั้นในการแปรรูปไม้ทั่วไปแบบผ่าแบน (Backsawn cutting) เป็นที่นิยม ส่วนแบบผ่าสี่ (Quartersawn cutting) มักแปรรูปเมื่อต้องการ ไม้คุณภาพดี หรือเน้นการใช้งานของไม้แปรรูปที่ต้องการความแข็งแรงเมื่ออบแห้งแล้วคำนี้ไม่ปรากฏมากนัก 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 แต่เวลาที่ใช้ในการดำเนินงานเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเพิ่มผลผลิตไม้แปรรูปด้วย 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