

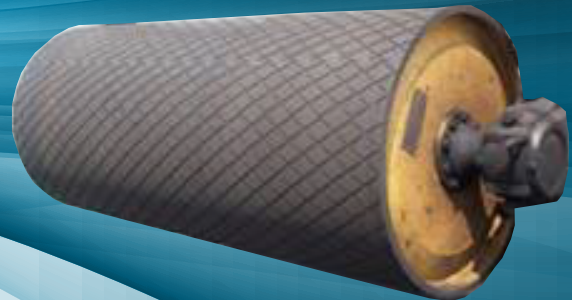
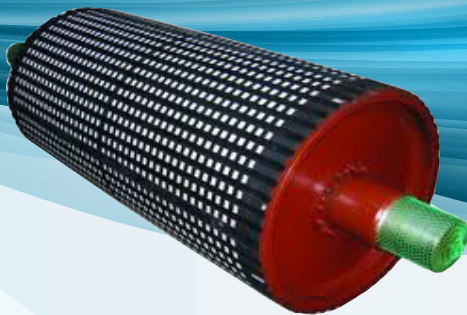


CONVEYOR GUIDE CO.,LTD.

บริษัท คอนเวเยอร์ไกด์ จำกัด

Pulley Lagging

การหุ้มพู่เลย์



“เรื่องเงินปรึกษา..ธนาคาร

เรื่องสายพานปรึกษา...เรา”

600/1356 M.14 T.Kukot A. Lumlukka Pathumthani 12130

Tel: 090-907-6077 , 02-992-1025 / Fax.02-992-1022

E-mail : info@conveyorguide.co.th , www.conveyorguide.co.th , Line ID: conveyor_guide

Pulley Lagging การหุ้ม

(มู่เล่, มู่เล่ย์, มู่เล, พูล่, พูล่ย์, พู่เล่ย์, พูลี่, พูลี่)

การหุ้ม Pulley คืออะไร?

การหุ้มมู่เล่ (Pulley) คือการปิด (coating) ผิวของลูก pulley ด้วย ยาง (rubber), ceramic, ยูรีเทน (Urethane) หรือวัสดุชนิดอื่นๆ



COLD BONDING PULLEY LAGGING

การหุ้มมู่เล่ด้วยวิธีหุ้มเย็น ที่เห็นเป็นชั้นตอนทากาวผิวของ **Pulley** เตรียมติดยางลาย **Diamond**

จุดประสงค์ของการหุ้ม Pulley (Pulley Lagging Objectives)

➤ เป็นการเพิ่มสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน (fiction coefficient) ระหว่างสายพาน (belt) และ pulley

➤ เป็นการยืดอายุการใช้งานของ pulley ให้ยาวนานขึ้นนั้น เนื่องจากการหุ้มสามารถป้องกัน Material Build Up ที่จะขัดสี (abrasive) กับผิว (shell) ทำให้ pulley เสียหายได้



Pulley shell damage

ผิวของ Pulley ที่ไม่ได้หุ้มยาง
เมื่อใช้งานมาระยะหนึ่งผิวจะบาง
และทะลุ จนใช้งานไม่ได้



Material Trap between belt and pulley makes pulley shell damage.

วัสดุที่ติดระหว่างสายพานและผิวของมู่เล่จะทำให้
ความเสียหายต่อผิวของมู่เล่และสายพาน



สายพานขัดกับ Build up Material เสียหาย

การหุ้มยาง ที่ drive pulley เป็นการเพิ่มสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน (friction coefficient) ระหว่างสายพาน (belt) และ pulley ทำให้มีความสามารถในการส่งผ่าน(Transmit) Torque จาก pulley ไปยังสายพาน (belt) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การส่งผ่าน

Torque จาก pulley ไปยังสายพาน (belt) จะมีประสิทธิภาพดีแค่ไหนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 2 อย่างคือ มุมโอบของพูลเลย์ (Pulley Wrap Angle) และ Coefficient of Fiction (เกิดจากการหุ้ม pulley) ระหว่างผิวของ pulley และสายพาน (belt) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานนี้ จะสัมพันธ์กับค่า **Drive Factor “K”** อันเป็นค่าสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor System)

STANDARD DRIVE FACTOR “K” VALUES

ARC OF CONTACT (Degrees)	COUNTERWEIGHT TAKE-UP		SCREW TAKE-UP	
	Bare pulley $\mu = 0.30$	Lagged pulley $\mu = 0.35$	Bare pulley For 20% higher T_1	Lagged pulley For 20% higher T_1
Single pulley				
*180	0.64	0.50	0.97	0.90
*210	0.50	0.38	0.80	0.66
*220	0.46	0.35	0.76	0.63
*230	0.43	0.32	0.72	0.59
*240	0.40	0.30	0.68	0.56
270	0.32	0.24	0.58	0.49
Tandem Pulley				
360	0.18	0.13	0.42	0.36
390	0.15	0.11	0.39	0.33
*420	0.13	0.09	0.36	0.31
*440	0.11	0.07	0.34	0.30
*450	0.11	0.07	0.33	0.29
*460	0.09	0.06	0.32	0.29
480	0.09	0.06	0.31	0.27

➤ ส่วนการหุ้มใน ส่วนของ non-drive pulley (เช่น Snub ,Take up, Tail, Bend) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ pulley ที่สัมผัสกับสายพานด้านบรรทุก(Carry Side-เช่น Snub , Bend)จะช่วยให้วัสดุที่มากับสายพาน(Build up materia1) ไม่ติดกับผิว pulley ซึ่งเป็นการทำความสะอาด pulley ไปในตัว (self cleaning)

➤ การหุ้ม pulley เป็นการยืดอายุการใช้งานของ pulley ให้ยาวนานขึ้นนั้น เนื่องจากสามารถป้องกัน Material Build Up ที่จะขัดสี(abrasive) กับผิว (shell) ทำให้ pulley เสียหายได้



มู่เล่เสียหายเนื่องจากผิวทะเล

➤ นอกจากนี้ผลประโยชน์ทางอ้อมที่จะเพิ่มเติมคือ เมื่อสายพานสะอาดก็จะทำให้สายพานเดินตรงแนว ได้ Alignments การที่แรงยึดเกาะ (fiction) ระหว่าง pulley และสายพานมีความมั่นคง ทำให้ไม่เกิดการ slip ของสายพาน ระบบสายพานสามารถ Operate ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

การหุ้ม pulley ทำได้กี่วิธี

วิธีการติดวัสดุบนผิวของ Pulley ทำได้หลายวิธี เช่น

➤ Spray วัสดุที่ต้องการหุ้มลงบนผิว Pulley ได้เลย ซึ่งมีความหนาจาก น้อยกว่า 1/100 มม. จนกระทั่งหนาประมาณ 40-50 มม.ก็สามารถทำได้

➤ ใช้ Bolt เป็นตัวยึด

➤ ใช้วิธีการเชื่อม (weld)

➤ ใช้วิธีการติดแบบเย็น (Cold bonding)โดยใช้กาว

➤ ใช้วิธีการติดแบบร้อน (Hot Vulcanized)

ในประเทศไทยเราจะนิยม การติดแบบเย็น (Cold Bonding) และการติดแบบร้อน (Hot Vulcanized) โดยใช้ยาง (Rubber) เป็นวัสดุหุ้มผิวเป็นหลัก เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย



ช่างกำลังลอกยางหุ้มเก่าออก



ทากาวที่ผิวมู่เล่



ติดยางขัดแต่งรอยต่อให้เรียบร้อย

ประหยัด นอกจากนี้ยังเหมาะสมสำหรับการทำงานแบบ Heavy Duty และการทำงานในสภาวะสิ่งแวดล้อมที่เลวร้าย (Severe Application) ได้ดีอีกด้วย

Rubber Lagging Pattern (จะหุ้มยางลายไหนดี?)

Pulley Location	Type of Lagging		
	Diamond Grooved	Plain	Chevron/ Herringbone Grooved
Drive	X	X	X
Tail	X	X	
Bend		X	
Take-up	X	X	
Snub		X	

➤ Drive Pulley หรือ pulley ตัวขับ ควรจะหุ้มยางเสมอเพื่อเพิ่ม friction ระหว่างผิวของ pulley และสายพาน (belt) ดังที่เคยกล่าวถึงแล้ว โดยมีลวดลาย (pattern) ของยางให้เลือก

หลายรูปแบบ เช่นแบบ Plain ,Diamond Grooved, Herringbone Grooved, Chevron Grooved เป็นต้น

➤ Non-Drive Pulley โดยเฉพาะอย่างยิ่งมู่เล่ที่สัมผัสกับสายพานด้านบรรทุกวัสดุ (carry side) ควรหุ้มไปด้วยเพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของ Pulley และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของ Tracking Capacity ของระบบสายพานโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากต้อง operate สายพานในสภาพที่มีความสกปรกสูง หรือมีความชื้นจนกระทั่งเปียก (wet) ซึ่งในสภาพเหล่านี้ทำให้เกิดการ Operate ระบบสายพานมีปัญหาอย่างมากเรื่อง Alignment

Rubber Lagging Hardness (ควรใช้ความแข็งของยางเท่าไรดี)

การเลือกความแข็งของยางขึ้นอยู่กับตำแหน่ง (Location) และหน้าที่ของ pulley นั้นๆ เช่น

5.1 Drive Pulley ปกติใช้ความแข็งของยางเท่ากับ 60 shore A แต่สำหรับ High tension Belt ใช้ความแข็งยางเท่ากับ 70 shore A ก็เหมาะสม

5.2 None-Drive Pulley ใช้ความแข็งยางอยู่ที่ 40-60 shore A ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้งาน ตำแหน่งไหน เช่น snub หรือ bend ที่Pulley ต้องสัมผัสกับผิวสายพานด้านวัสดุ (carry side) ควรใช้ยางที่นิ่มๆหน่อย 35-45 shore A เพื่อให้วัสดุ build up ติดได้น้อยๆ ส่วน take up และ tail pulley เลือกยางที่แข็งขึ้นมาอีกหน่อย เช่น 45-55 shore A เป็นต้น

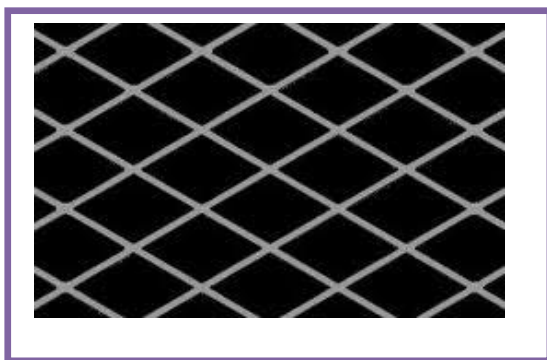
Lagging Grooving (การทำร่องบนยาง Lagging)

การทำร่องบนยาง Lagging พัฒนาโดย Goodyear เป็นครั้งแรกในการใช้งานของ Decline belt ที่ Shasta Dam ในการออกแบบครั้งนั้น ตัวขับอยู่ที่ tail pulley ซึ่งเปียกฝนอยู่เป็นประจำ การทำร่อง (groove) มีจุดประสงค์เพื่อรีดน้ำ และสิ่งปนเปื้อนที่มีลักษณะคล้ายโคลน (slurry material) ให้ออกจากผิวของ pulley ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

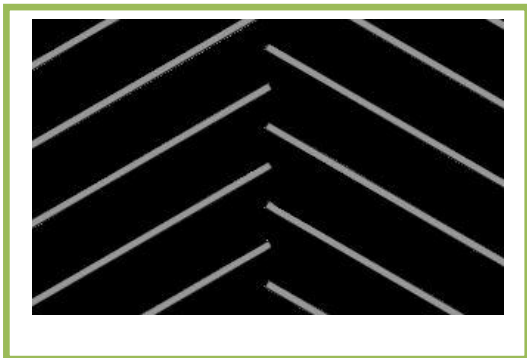
ลักษณะรูปทรง (Pattern) ของ Rubber lagging ที่เห็นอยู่บ่อยๆมีดังนี้



Plain

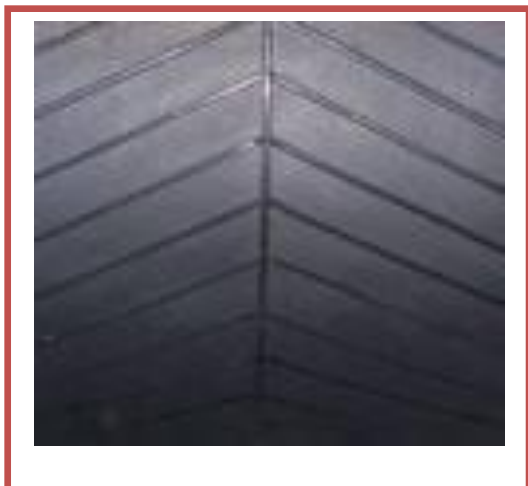


Diamond



Herringbone

The Grooves are off self by one-half of the grooved spacing



Chevron

The grooves meet at the center of pulley face

Lagging Thickness (ความหนาของยาง Lagging เอาเท่าไรดี ?)

Continental ได้แนะนำ lagging thickness ไว้ดังนี้

7.1 สำหรับ Drive pulley ความหนาของแผ่นยางขึ้นอยู่กับขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง pulley

(The recommendation for drive drums lagging thickness is dependant on the drum diameter)

Drum diameter (mm.)	lagging	lagging thickness (mm.)
up to 500	approx. 60 Shore A	8
500 - 800	approx. 60 Shore A	10
800 - 1000	approx. 60 Shore A	12
over 1000	approx. 60 Shore A	15

สำหรับ bend, snub, take up pulley ความหนาของแผ่นยางขึ้นอยู่กับแรงดึง (belt tension) ในสายพาน

Ceramic Lagging

Ceramic lagging จะใช้ในกรณีที่สายพาน operate ในภาวะที่มีความเปียกชื้น ลื่น และมีความสกปรกสูง ทำให้สายพาน slip และเกิดความเสียหายได้ง่ายตัว ceramic จะเรียงตัวกันฝังอยู่ในแผ่นยาง อย่างเป็นระเบียบ โดยจะมีผิวหน้าของ ceramic โผล่สูงพ้นจากระดับผิวยางแผ่นยาง ส่วนด้านหลังจะเป็นยาง ใช้การทาดัดบนผิวของ pulley อีกครั้งหนึ่ง



Ceramic Lagging

Ceramic lagging จะให้ fiction Coefficient ที่ยอดเยี่ยมมาก ทนทานและสึกหรอยากกว่าแบบ Rubber Lagging โดยเฉพาะอย่างยิ่งหาก operate ในสถานที่เปียกเปื้อนเปรอะ เลอะเทอะ ด้วย ความชื้นหรือโคลน

Pulley Lagging ทำได้ที่ไหนบ้าง?

หุ้มหน้างาน (site) การหุ้ม Pulley สามารถทำได้ที่หน้างาน (site) ถ้ามีที่ว่างเพียงพอ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์และ เครื่องมือที่จำเป็นในการทำงาน การหุ้ม Pulley ที่หน้างาน สามารถ หุ้มได้เฉพาะแบบ **หุ้มเย็น** เท่านั้น และต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญด้านเทคนิคเกี่ยวกับระบบ conveyor และรู้ขั้นตอนการหุ้ม pulley เป็นอย่างดี เมื่อหุ้มเสร็จแล้ว ควรปล่อยให้กาบ set ตัว ประมาณ 4 ชั่วโมงจึงค่อยเริ่ม operate ใช้งาน conveyor มีให้เห็นกันบ่อยๆที่ผู้ใช้งานไม่เข้าใจ ทำการเดินเครื่องจักรทันทีที่หุ้ม pulley แล้วเสร็จ ผลก็คือ ยางหุ้ม pulley หลุด นอกจากจะต้อง

(Recommendations for lagging thickness and material performance for bend, tension and snub drums are dependant on the belt tension)

Drum diameter (mm)	Low belt tension	High belt tension	
	Lagging thickness (mm)	Lagging	Thickness (mm)
up to 315	approx. 45 Shore A 10 mm.	approx. 60 Shore A	8
315 - 630	approx. 45 Shore A 15 mm.	approx. 60 Shore A	10
over 630		approx. 60 Shore A	12

หุ้มใหม่แล้วยังทิ้งปัญหาให้ถกเถียงกันเรื่องความรับผิดชอบ ระหว่างเจ้าของงานและ ผู้รับเหมา อีกด้วย เรื่องนี้ควรระมัดระวังเป็นอย่างยิ่ง

หุ้มที่โรงงาน ส่วนหากมี Pulley สำรองก็สามารถถอด pulley ไป **หุ้มร้อนหรือเย็น** ที่โรงงานก็จะ เป็นการสะดวกทั้งเจ้าของงานและผู้รับเหมา และไม่ต้องกังวลว่ายางหุ้ม pulley จะหลุดออก เหมือนหุ้มเย็นเพราะหุ้มร้อนเสร็จก็สามารถนำมาประกอบใช้งานได้ทันที ส่วนถ้าหุ้มเย็นกาบก็มี เวลา set ตัวมากพอก่อนจะนำไปประกอบติดตั้งในระบบ



รูปตัวอย่าง การหุ้มยาง Compound แบบร้อน บนผิวของ Pulley



รูปตัวอย่างการกลึงหน้ายาง Compound ออกให้เรียบ
และได้ความหนาของยางตามที่ต้องการ