



# CONVEYOR GUIDE

บริษัท คอนเวเยอร์ไกด์ จำกัด

## PULLEY

รับจ้างทำ พู่เลย์ และหุ้มยาง พู่เลย์



อยากรู้เรื่องเงินปรึกษา...ธนาคาร  
อยากรู้เรื่องสายพานปรึกษา... **เรา**



บอกทุกอย่างในเรื่องที่คนอื่นไม่อยากจะให้คุณรู้

# หยุด!!!!...รู้จัก...ทักกันก่อน

## จากใจของทีมงาน

**มี** 2 คนที่ฟังแล้วท่านไม่ยกตั้งคำถามมากคือเจ้านายกับพระพุทธรองค์ แต่เมื่อเราบอกท่านว่า เรามีของดีมาฝาก ถ้าคำถามหลายหลากเกิดขึ้นกับท่านก็ไม่ใช่เรื่องแปลกเพราะเรายังเป็นคนแปลกหน้าของกันและกัน ดังนั้นมาทำความรู้จักทักทายทำความคุ้นเคยกันก่อนนะครับ

แกนหลักของทีมงานเป็นวิศวกรซึ่งจบมาจากหลายสถาบันเช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ทีมงานมีเบื้องหลังและประสบการณ์การทำงานด้านระบบสายพานลำเลียงทั้งระบบสายพานลำเลียงทั้งขนาดใหญ่(Heavy Duty)ที่และขนาดเบา(Light Duty)

วิศวกรอาวุโส 2 คนแรกมีประสบการณ์หลายปีในการออกแบบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาระบบสายพานลำเลียง(Conventional Belt Conveyor) ทั้งขนาดใหญ่(Heavy Duty)ที่ใช้ในอุตสาหกรรมหนักเช่น โรงปูนซีเมนต์ โรงไฟฟ้า โรงกระดาษหรือเปโตรเคมีคอล และอุตสาหกรรมขนาดเบา(Light Duty) เช่น อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์และอุตสาหกรรมเบาทั่วไป สามารถแบ่งปันเรื่องราวเกือบทุกประเภทของสายพานลำเลียง ทั้งการออกแบบ การเลือกใช้ การซ่อมแซม การ Modify การบำรุงรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับเรื่องสายพานยางดำ(Rubber Belt)ที่หาผู้รู้เรื่องมีไม่มากนัก หากคำตอบที่ไหนไม่ได้ลองถามเราดู ตอบทั้งหมด ครบเครื่อง เรื่องสายพานตัวจริง

ส่วนวิศวกรอาวุโสรองอีก 2 คนมีประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบ ผลิตและการเลือกใช้สายพานขนาดเบาให้ถูกต้องเหมาะสมกับการใช้งานของท่าน ทั้งสายพานพลาสติก(Plastic Belt) ประเภทโมดูลาร์(Modular)และท็อปเชน(Top Chain) ตลอดจนสายพาน PVC ดังนั้นเราจึงมั่นใจว่าทีมงานสามารถตอบคำถามและให้คำแนะนำเกี่ยวกับสายพานลำเลียงได้เกือบทุกประเภท ด้วยคำตอบที่ถูกต้องมีหลักการมีที่ไปมีที่มาแน่นอน

เมื่อรู้จักกันแบบเบาบางแล้ว คงไว้ใจเราเพิ่มขึ้นได้นิดหนึ่ง ก็ใช้งานเราให้เกิดประโยชน์ได้เลย อย่าเพิ่งพลิกไปอ่านหน้าอื่น **ให้เริ่มต้นดูปัญหาของท่านก่อน** ถามเรามา เราคำตอบไปแก้ปัญหาแล้วค่อยกลับมาดูว่าสินค้าเราคืออะไร เพราะหลักการทำงานของเรานี้ถือมาตลอดว่า**สิ่งที่เราขายไม่ใช่ตัวสินค้า แต่คือความมั่นใจและความสบายใจของท่าน เราเสนอ Solution สินค้าคือเครื่องมือเป็นของแถมที่ใส่เข้าไปใน System แล้วแก้ปัญหา** เราเชื่อว่าเมื่อเราช่วยแก้ปัญหาท่านได้ สถานะของเราจะเปลี่ยนจาก**คนแปลกหน้า**กลายเป็น**คนคุ้นเคย** แล้วโอกาสของความเชื่อใจก็จะตามมาเอง

ลองถามมาเลยครับถ้าเป็นเรื่องสายพานลำเลียง (Conveyor Belt) ไม่ว่าจะเป็นสายพานยางดำ(Rubber Belt) สายพาน PVC BELT , PU BELT, สายพานพลาสติกโมดูลาร์ (Modular Belt) , สายพานท้อปเชน(Flat Top Chain) , สายพานกระพ้อ(Elevator Belt) ยินดีแชร์กันทุกแง่มุม ตั้งแต่ การออกแบบ การผลิต การเลือก การเก็บรักษา การบำรุงรักษา การซ่อมแซม การต่อ การใช้งาน การ Modify ปัญหาด้านเทคนิคApplication การใช้งานที่ไม่ปกติ อะไรที่แปลกๆ ถามที่เราได้เลยครับ มีของเท่าไรพร้อมหมด ไม่มีก็ ไม่มีดิ่ง ไม่มีเม้ม **“บอกทุกสิ่งที่คนอื่นไม่ยอมให้คุณรู้”**

ขอเน้นว่า**ทีมงานเป็นช่าง ไม่ใช่พนักงานอาชีพ** ไม่มีความสามารถในการเร่งรัดเพื่อปิดงานขายเหมือน Sale อาชีพ เราจะลบสภาพที่ท่านคุ้นเคยนี้ออกไป โดยสร้างความเชื่อใจให้เป็นสิ่งแวดล้อมใหม่ด้วยการพยายามอย่างหนักที่จะช่วยเหลือลูกค้าอย่างจริงจัง บอกตรง พูดจริง ไม่รับปากชี้ิ้ว เอาเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์ พิสูจน์กันได้ รับข้อมูลไปแล้ว ไม่จำเป็นต้องเชื่อเราทั้งหมดพิจารณาความเหมาะสมเอง เลือกซื้อกับใคร Suppliers ใดๆได้ตามสะดวก เพียงแต่ขอให้ได้ของที่คุ้มค่ากับเงิน(Value for Money) ที่จ่ายไปก็แล้วกัน สงสัยสิ่งใด ส่งรายละเอียดมาที่ [info@conveyorguide.co.th](mailto:info@conveyorguide.co.th) หรือ โทร 090-907-6077 , 02-992-1025 ยินดีที่เรามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาพร้อมกันกับท่าน.....

## **ที่เด็ดสินค้าเน้นแนะนำเฉพาะ**

### **อุปกรณ์ระบบสายพานลำเลียงแบบยางดำและระบบสายพานกระพ้อลำเลียง**

1. Rubber Belt เน้นเฉพาะสินค้าที่มีปริมาณคุ้มค่ากับการนำเข้า และสินค้าพิเศษ หายาก เช่น สายพานทนร้อน สายพาน sidewall เป็นต้น



2. Pulley รับจ้างผลิต Pulley ทุกประเภททั้งระบบสายพานยางดำและระบบกระพ้อลำเลียงด้วยรวมทั้งบริการหุ้มยาง (แบบร้อน) Pulley กันสายพาน Slip ด้วย



3. Roller & Bracket ผลิตขารองลูกกลิ้งและจำหน่ายลูกกลิ้งลำเลียงอยากได้แบบไหนสั่งได้ ผลิตตามแบบที่ต้องการ



4. Back Stop ป้องกันการไหลย้อนกลับของวัสดุผลิตเอง ขายเอง ส่งสินค้าได้รวดเร็ว บริการหลังการขายได้ทันใจ หายากที่อื่นแต่หาได้ง่ายที่นี่



5. Elevator Belt เป็นสินค้าที่เด็ดที่แนะนำให้ใช้ สายพานกระพ้อสายพานรุ่นใหม่

ไม่เหมือนสายพานยางดำทั่วไปที่ใช้กัน โครงสร้างสายพานแบบ Solid Woven ถักทอแบบพิเศษ (ดูรูป) ยืดตัวต่ำมาก (ประมาณ 0.7 % ของ Rated Tension) ใช้แล้วไม่ต้องตัด-ต่อ สายพานบ่อยๆ ชั้นสายพานทอเป็นมัดแน่นหนาเป็นชั้นเดียว ไม่มีการแยกชั้น ใช้ Bolt ยึดกับลูกกะพ้อได้แข็งแรงกว่าสายพานธรรมดา มาก สายพานไม่ฉีกขาดง่ายตรงรูน็อต อีกทั้งตัวสายพานยังเป็น Food Grade ทนน้ำมันและสารเคมีได้เยี่ยม ใช้ pulley ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยประหยัดค่าก่อสร้างโดยรวม



6. Elevator Bolt & Bucket ลูกกระพ้อ หัวต่อ และน็อตกระพ้อเป็นอุปกรณ์ที่ขาดไม่ได้ มีขายทั้งแบบเหล็ก Stainless และพลาสติก เลือกเอาตามใจชอบ



# 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 ที่เห็นเป็นชั้นตอหนากาวผิวของ Pulley เตรียมติดยางลาย Diamond

### จุดประสงค์ของการหุ้ม Pulley ( Pulley Lagging Objectives )

➤ เป็นการเพิ่มสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน ( friction 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



### สายพานชูดกับ 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 Friction (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 (friction) 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 นอกจากนี้ยังเหมาะสมสำหรับการใช้งานแบบ 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 ตัวขับเคลื่อน ควรจะหุ้มยางเสมอเพื่อเพิ่ม friction ระหว่างผิวของ pulley และสายพาน (belt) ดังที่เคยกล่าวถึงแล้ว โดยมีลวดลาย (pattern) ของยางให้เลือกหลายรูปแบบ เช่นแบบ Plain ,Diamond Grooved, Herringbone Grooved, Chevron Grooved เป็นต้น

➤ Non-Drive Pulley โดยเฉพาะอย่างยิ่งมุมที่สัมผัสกับสายพานด้านบรรทุกวัสดุ (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 ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้งานตำแหน่งไหน เช่น snub หรือ bend ที่ Pulley 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

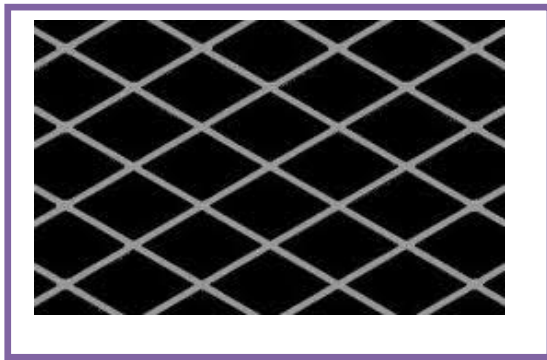
### Lagging Grooving ( การทำร่องบนยาง Lagging )

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

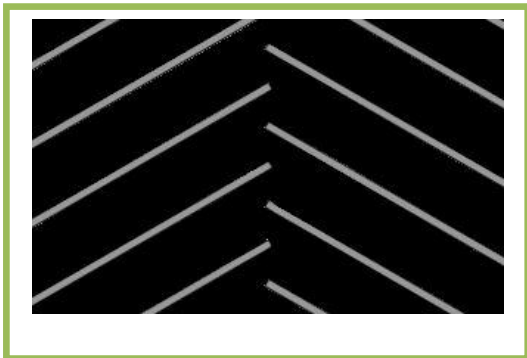
ลักษณะรูปทรง (Pattern) ของ Rubber lagging ที่เห็นอยู่บ่อยๆมีดังนี้



# Plain

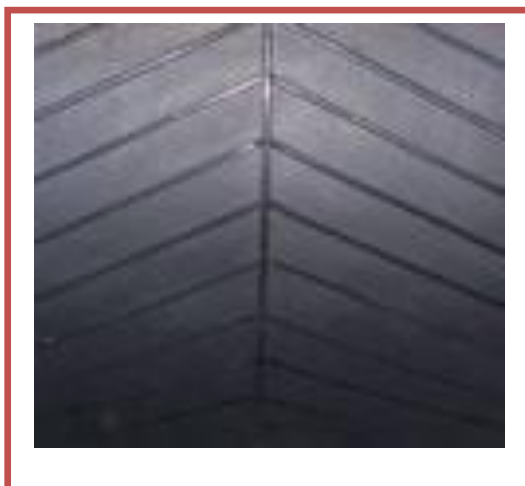


# Diamond



# 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 และมี ความสกปรกสูง ทำให้สายพาน slip และเกิดความเสียหายได้ง่ายตัว ceramic จะเรียงตัวกันฝัง อยู่ในแผ่นยาง อย่างเป็นระเบียบ โดยจะมีผิวหน้าของ ceramic โผล่สูงพ้นจากระดับผิวยาง แผ่นยาง ส่วนด้านหลังจะเป็นยาง ใช้การทาติดบนผิวของ pulley อีกครั้งหนึ่ง



Ceramic Lagging

Ceramic lagging จะให้ friction Coefficient ที่ยอดเยี่ยมมาก ทนทานและสึกหรอช้ากว่าแบบ Rubber Lagging โดยเฉพาะอย่างยิ่งหาก operate ในสถานที่เปื้อนเปรอะ 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 ควรปล่อยให้กาว set ตัว ประมาณ 4 ชั่วโมงจึงค่อยเริ่ม operate ใช้งาน conveyor มีให้เห็นกันบ่อยๆที่ผู้ใช้งานไม่เข้าใจ ทำการเดินเครื่องจักรทันทีที่หุ้ม pulley แล้งเสร็จ 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 ส่วนถ้าหุ้มเย็นกาวก็มี เวลา set ตัวมากพอก่อนจะนำไปประกอบติดตั้งในระบบ



รูปตัวอย่าง การหุ้มยาง Compound แบบร่อง บนผิวของ Pulley



รูปตัวอย่างการกลึงหน้ายาง Compound ออกให้เรียบ  
และได้ความหนาของยางตามที่ต้องการ



บริษัท คอนเวเยอร์ไกด์ จำกัด

**CONVEYOR GUIDE CO.,LTD.**

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](mailto:info@conveyorguide.co.th) , [www.conveyorguide.co.th](http://www.conveyorguide.co.th) , Line ID: @cg1365