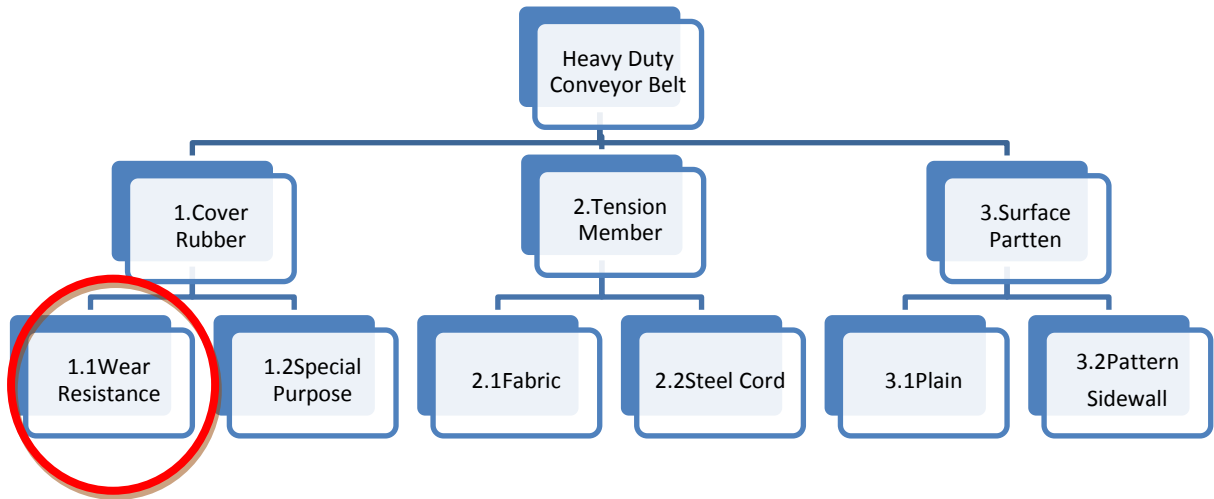


## ตอนที่ 5 อครหัสสายพานทนสึก(Wear Resistance Belt)



ตอนนี้เป็นเรื่องของผิวสายพานทนสึกส่วนๆเราจะพูดถึงเนื้อหาในวงกลมสีแดงนะครับ  
สายพานทนสึก(Wear Resistance Conveyor Belt) หรืออีกอย่างหนึ่งจะเรียกว่า สายพาน  
ประเภทใช้งานทั่วไป (General Use Conveyor Belt)



ผิวของสายพาน (Rubber Cover) แบบเรียบลอกออกมาให้ดู

- 5.1 ขอเอาเรื่องราวบทก่อนๆมา ทบทวนเพื่อว่าบางท่านได้มาอ่านบทความนี้ก่อนจะได้เข้าใจเนื้อหาได้เลยไม่ต้องย้อนอ่านบทความก่อนหน้านี้ไปมา เริ่มด้วย สายพาน ประเภทใช้งานทั่วไป(General Use Conveyor Belt) หรือเรียกกันว่า สายพานทนสึก (Wear Resistance Conveyor Belt)รูปร่างภายนอกสีดำอย่างที่เห็นเป็นสายพานที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศไทยน่าจะ มากกว่า 80%ขึ้นไป หากเราแยกจะคุณภาพของสายพานโดยใช้ตา ดู ฟัง คบ แยกไม่ออกและทำไม่ได้ อย่างแน่นอน อน เอ เครื่องวัดความแข็งมาวัดก็ไม่ใช้วาระของเรื่อง ถ้าอยากรู้แยกความแตกต่างแบบบ้านๆต้องใช้เครื่องขัดผ้าทรายลองขัดดู ก็จะได้ความว่าถ้าเป็นเกรด M จะขัดผิวออกยากกว่าเกรด P อย่างไรก็ตามเพื่อให้มีอะไรเป็นมาตรฐานอ้างอิงกันไว้บ้าง จึงมีผู้ทำมาตรฐานผิวยางของสายพานทนสึก (Wear Resistance Conveyor Belt) โดยมีการจัดเกรดจากทั้งค่าย ยุโรป อเมริกา(RMA) ญี่ปุ่น (JIS) ออสเตรเลีย (AS), ISO, South Africa แต่ที่อ้างอิงกันบ่อยๆคือ เป็นของ DIN จากประเทศเยอรมนี ปัจจัยที่นำมากำหนดมีแค่ 3 ปัจจัยคือ

Min.elongation at break (%)
Min.tensile strength (N/mm <sup>2</sup> )
Max.wear loss (mm <sup>3</sup> )

แต่ละตัวมันมีค่ากำหนดยังไงกันบ้างดูรายละเอียดตามตารางข้างล่างได้เลยครับ

คุณสมบัติผิวสายพาน ประเภททนสึกหรอ( Wear Resistance )										
Rubber Cover Property (คุณสมบัติของผิวยาง)	USE IN THAILAND			ISO 10247			DIN 22102 ,1991			
	M	N	P	H	D	L	W	X	Y	Z
Min.elongation at break (%)	450	400	300	450	400	350	400	450	400	350
Min.tensile strength (N/mm <sup>2</sup> )	18	14	8	24	18	15	18	25	20	15
Max.wear loss (mm <sup>3</sup> )	200	250	400	120	100	200	90	120	150	250

**ต้องหมายเหตุ** ให้ทราบกันนิดหน่อยว่าที่ พูดกันทั่วเมืองไทยว่าผิวสายพานมี Grade M-N-P นั้น แต่เดิมเกรด M และเกรด N เป็นมาตรฐาน DIN ของเยอรมนี แต่ปัจจุบันเขาเลิกใช้ไปนานแล้ว (ใช้เกรด W-X-Y-Z แทน) แต่พวกเรายังอนุรักษ์ไว้อยู่ ดังนั้น Grade M-N-P ก็ยังฮิตในบ้านเราอยู่ ส่วนเกรด P ผู้เขียนยังหาที่มาที่ไปไม่ได้ ว่ามันเกิดอย่างไร รู้แต่ว่ามันมีชีวิตอยู่ดีในปัจจุบัน หากหาที่เกิดได้เมื่อไหร่จะรีบมาบอกต่อ นะครับ

Standards	Cover Rubber			Adhesion		
	Tensile Strength	Elongation at break	Abrasion	Cover to Ply	Cover to Ply	Ply to Ply
DIN 22102	Mpa	%	mm <sup>3</sup>	N/mm (≤1.5mm)	N/mm (>1.5mm)	N/mm
DIN 22102- Z	15	350	250	3.5	4.5	5
DIN 22102- W	18	400	90	3.5	4.5	5
DIN 22102- Y	20	400	150	3.5	4.5	5
DIN 22102- X	25	450	120	3.5	4.5	5

Standards	Cover Rubber			Adhesion		
	Tensile Strength	Elongation at break	Abrasion	Cover to Ply	Cover to Ply	Ply to Ply
AS 1332	Mpa	%	mm <sup>3</sup>	N/mm ( $\leq 1.9\text{mm}$ )	N/mm ( $> 1.9\text{mm}$ )	N/mm
AS 1332-N17	17	400	200	4	4.8	6
AS 1332-M24	24	450	125	4	4.8	6

	Cover Rubber			Adhesion		
	Tensile Strength	Elongation at break	Abrasion	Cover to Ply	Cover to Ply	Ply to Ply
RMA	Mpa	%	mm <sup>3</sup>	N/mm ( $\leq 1.6\text{mm}$ )	N/mm ( $> 1.6\text{mm}$ )	N/mm
RMA-I	17	400	200	3	4.4	4
RMA-II	14	400	250	3	4.4	4

จากตารางหลากหลายที่เห็นอยู่ข้างบน ไม่ว่าจะมาจากมาตรฐานไหนก็ตามจะเห็นว่ามิตซ์นี้สำคัญ 3 ตัว ที่นำมากำหนดมาตรฐานของ ผิวยางของสายพานทนสึก (Wear Resistance Conveyor Belt) คือ

Min.elongation at break (%)
Min.tensile strength (N/mm <sup>2</sup> )
Max.wear loss (mm <sup>3</sup> )

แต่ละตัวเมื่อนำมาทดสอบหาค่าและแปลความหมายแล้วมันเป็นอย่างไรร บอร์ดติดตามต่อไป อย่า  
กระพริบตา

- □ 5.2 ตอนนี้เรามาเข้าเรื่องการวัดคุณสมบัติของสายพานทนสึก (Wear Resistance Conveyor Belt) ว่าเขาเอาอะไรมาเป็นตัวกำหนดเกรดของสายพานกัน ถ้าหากเรารู้และเข้าใจค่าเหล่านี้ดี อย่างน้อยที่สุดก็สามารถเลือกซื้อสายพานได้คุ้มค่ากับเงินที่จ่ายไป หรือเอาเป็นความรู้มาสมัครงานที่ Conveyor Guide ก็ได้ การทดสอบหาคุณสมบัติของสายพานสรุปให้เข้าใจสั้นๆ ได้ดังต่อไปนี้

- **1.Min.tensile strength (N/mm<sup>2</sup>)** คือการทดลองตาม ASTM D412 โดยเอาตัวอย่างสายพานทั้งเส้น (มีผ้าใบด้วย) มาตัดให้เป็นรูปร่างให้เข้าตามมาตรฐานที่กำหนด แล้วเอาเข้าเครื่องมือดึงจนสายพานขาดออกจากกัน แล้วก็อ่านค่าแรงสูงสุดก่อนสายพานจะขาดว่าได้เท่าไร ค่านี้แหละคือ ค่า tensile strength (N/mm<sup>2</sup>) ของสายพาน ดูรูปเครื่องมือข้างล่างนี้จะเห็นว่าสายพานคอดก๊วเกือบจะขาดเต็มที่แล้ว ช่วงนี้แหละที่อ่านค่าแรงได้สูงสุด

**จะสังเกตจากรางได้ว่าสายพานเกรด M, N, P จะมีค่า tensile strength (N/mm<sup>2</sup>) ไม่เท่ากัน เกรด M มากที่สุด เกรด N รองลงมาและเกรด P น้อยที่สุดดังนั้นค่า tensile strength (N/mm<sup>2</sup>) ตัวนี้จึงเป็นตัวชี้ว่าถ้ามีค่ามากสายพานจะมีคุณสมบัติดี ราคาแพง คงหายสงสัยกันแล้วว่าทำไมใครๆก็บอกว่ายากได้สายพานเกรด M**



### เครื่องมือดึงสายพานเพื่อหาค่า Tensile Strength

- **Min.Elongation at break (%)** คือความสามารถในการยืดตัวของยาง โดยเอาตัวอย่างเฉพาะผิวยางของสายพาน(Cover) มาตัดให้เป็นรูปร่างให้เข้าตามมาตรฐานที่กำหนด ตัวอย่างนี้จะเล็กๆและบางๆเท่านั้น แล้วเอาเข้าเครื่องมือดึงจนผิวสายพานขาดออกจากกัน แล้วก็อ่านค่าแรงสูงสุดก่อนจะขาดว่าได้เท่าไร ค่านี้แหละคือ ค่า Elongation at break ของผิวยาง Cover ดูรูปเครื่องมือข้างล่างนี้จะเห็นว่าตัวอย่างที่ถูกดึงจะคอดกึ่งเกือบจะขาดเต็มทีแล้วเช่นกัน ช่วงนี้แหละที่อ่านค่าแรงได้สูงสุดเช่นกัน
  - จะสังเกตจากรางได้ว่าสายพานเกรด M , N , P จะมีค่า **Min.Elongation at break (%)** ไม่เท่ากัน เกรด M ยืดได้มากที่สุด เกรด N รองลงมาและเกรด P ยืดได้น้อยที่สุด ดังนั้นค่า **Min.Elongation at break (%)** ตัวนี้จึงเป็นตัวชี้ว่าถ้ามีค่ามากสายพานจะมีคุณสมบัติ ราคาแพง คงหายสงสัยกันแล้วว่าทำไมใครๆก็บอกว่าอยากได้สายพานเกรด M



○ เครื่องมือดึงยางสายพานเพื่อหาค่า Elongation at break

- Max.wear loss (mm\*3) วิธีการหาค่าทำโดยเอาตัวอย่างเฉพาะผิวสายพานสายพาน มาตัดให้เป็นรูปร่างให้เข้าตามมาตรฐานที่กำหนด ตัวอย่างที่ใช้ทดลองนี้จะมีรูปร่างคล้ายๆ ลูกเต๋า ใช้เครื่องมือจับตัวอย่างไว้ให้แน่น แล้วหมุนลูกกลิ้งที่หุ้มด้วยกระดาษทรายที่มีความหยาบมาตรฐานไปขัดถูกับตัวอย่างด้วยความเร็วและเวลาที่กำหนด เมื่อหมดเวลาก็หยุดเครื่องก็นำตัวอย่างไปหาค่าปริมาตร (Volume) ของยางตัวอย่างที่หายไป อ่านค่าน้ำหนักที่หายไปได้เท่าไรแล้วแปลงกลับเป็นปริมาตรที่หายไป ค่านี้แหละคือ wear loss (mm\*3) มีหน่วยเป็นลูกบาศก์มิลลิเมตร ดูรูปตามเครื่องมือข้างล่างนี้



เครื่องมือวัด Wear loss (mm\*3) ของยาง

- **จะสังเกตจากรางได้ว่าสายพานเกรด M , N , P จะมีค่า wear loss (mm3) ไม่เท่ากัน เกรด M น้อยที่สุด เกรด N รองลงมาและเกรด P มากที่สุดดังนั้นค่า wear loss (mm3) ตัวนี้จึงเป็นตัวชี้ว่าถ้ามีค่าน้อยสายพานจะมีคุณสมบัติดี เพราะขัดสีแล้วยางหลุดออกน้อยแสดงว่าทนสึกหรือได้สูง ราคาจะแพง ซึ่งเป็นหนึ่งคนละม้วนกับค่า tensile strength (N/mm2) และ Elongation at break (%) คงหายสงสัยกันแล้วว่าทำไมใครๆก็บอกว่าอยากได้สายพานเกรด M เพราะมีค่า wear loss (mm3) น้อยที่สุดนั่นเอง กลับไปข้างบนทบทวนดูค่าต่างๆในตารางให้เข้าใจแจ่มแจ้งเลยนะครับ**
- **อีกสองเรื่องการทดสอบข้างล่างนี้ถือว่าเป็นของแถมจาก Conveyor Guide ให้กับแฟนๆก็แล้วกันนะครับ**

➤ จากรูปเป็นการทดลองตามมาตรฐาน ASTM D378 หาค่าแรงยึดเกาะระหว่างยาง Cover กับผ้าใบ (Cover to Ply) และ ผ้าใบกับผ้าใบ (Ply to Ply) เป็นการหาค่า Bonding strength (N/mm) ดิจๆนี้เองโดยการเอาตัวอย่างสายพาน (มีผ้าใบข้างในด้วย) มาตัดให้เป็นรูปร่างให้เข้าตามมาตรฐานที่กำหนด แล้วเอาเข้าเครื่องมือดึงจน Cover หลุดออกจากผ้าใบ (Fabric) หรือดึงให้ ผ้าใบหลุดออกผ้าใบ (กรณีมีผ้าใบหลายชั้น) แล้วก็อ่านค่าแรงสูงสุดก่อนหลุดว่าได้เท่าไร ค่านี้แหละคือ ค่าแรงยึดเกาะหรือ Bonding strength (N/mm)

- **จะสังเกตจากรางได้ว่าค่าแรงยึดเกาะระหว่างยาง Cover กับผ้าใบ (Cover to Ply) และ ผ้าใบกับผ้าใบ (Ply to Ply) ในสายพานเกรด M , N , P หรือเทียบได้กับเกรด X, Y, Z ของระบบ DIN จะมีค่า Bonding strength (N/mm) เท่ากัน**

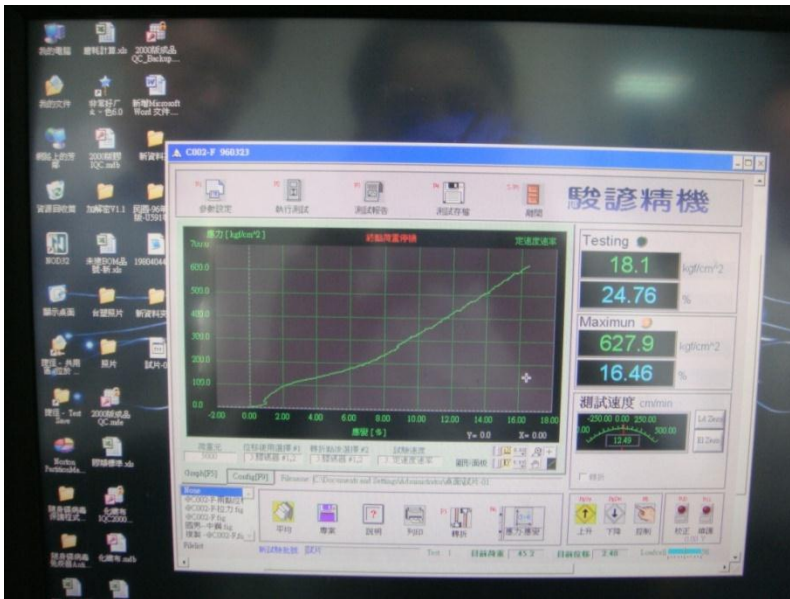




○ เครื่องมือวัดความแข็งของยาง



เครื่องมือวัดความแข็งของยาง มีหน่วยเป็น Shore A



### ค่าทดสอบต่างๆรายงานออกมาด้วยระบบ Computer

- ประเภทใช้งานทั่วไป (General Use Conveyor Belt) หรือเรียกกันว่า สายพานทนสึก (Wear Resistance Conveyor Belt) รูปร่างภายนอกสีดำอย่างที่เราเห็นเป็นสายพานที่ใช้กันทั่วไป ที่เรียกกันว่าทนสึกนั้นมันแค่เป็นการเรียกกันสั้นๆ ให้เข้าใจง่ายเท่านั้น แต่จริงๆแล้วยังมีคุณสมบัติอื่นๆที่แฝงอยู่ข้างในอีก ไม่ใช่เฉพาะทนสึก (Wear Resistance Belt) ได้อย่างเดียวเท่านั้น เช่น คุณสมบัติทนการตัด (Cut) การฉีก (Tear) การเจาะ (Gouge) และการขีดสี (Abrasion) ได้ดีอีกด้วย
- สายพานเกรด M (DIN-X, RMA Grade1, AS 1332-M24) ทำด้วย ยางธรรมชาติ (Natural Rubber) หรือ ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber) หรือเอาทั้งสองอย่างมาผสมกัน (Blend) มีคุณสมบัติทนการขีดสี (Abrasion) **ได้ดี-ดีเยี่ยม** นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติ ทนการตัด (Cut) การฉีก (Tear) การเจาะ (Gouge) และการขีดสี (Abrasion) ได้ดีอีกด้วย
- สายพานเกรด N (DIN-Y, RMA Grade2, AS 1332-N17) ทำด้วย ยางธรรมชาติ (Natural Rubber) หรือ ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber) หรือเอาทั้งสองอย่างมาผสมกัน (Blend) เหมือนกัน มีคุณสมบัติทนการขีดสี (Abrasion) **ได้ดี** ส่วนการทนทานต่อการตัด (Cut) การฉีก (Tear) การเจาะ (Gouge) และการขีดสี (Abrasion) ได้ดีรองลงมาไม่เท่ากับ

เกรด M ใครจะเลือกใช้เกรดอะไรก็ต้องใช้ความรู้พิจารณาเอาเองให้เหมาะสมกับ Application ของตัวเอง

- ขอจบบทความตอนนี้เอาไว้แค่นี้ก่อน แต่ยังมีรายละเอียดอีกมากมายที่ไม่สามารถนำมาเสนอได้ในเวลานี้ หากท่านที่ติดตามต้องการความรู้อะไรเพิ่มเติมสอบถามได้เลยนะครับ ไม่ต้องเกรงใจ เรา**ไม่เน้นขายของอะไรมากมาย** อยากให้ท่านมีความรู้แล้วตัดสินใจได้เองได้ที่กลุ่มค่าเงิน ถ้าเห็นว่าเราทำดี จะอุดหนุนให้เราอยู่รอดได้ก็เป็นพระคุณอย่างสูง เราเชื่อว่า ลูกค้าที่เป็นศูนย์กลางของธุรกิจเรา แม้จะไม่ได้สร้างผลกำไรก้อนโตให้กับเราทันทีแต่ก็จะเป็นรากฐานที่ค่อยๆ ให้เราสะสมความสำเร็จไปทีละน้อย และการบอกต่อของท่านให้คนรอบข้าง ก็จะช่วยขยายฐานให้กับเราได้อีกในอนาคตแน่นอน ขอขอบคุณทุกท่านที่ติดตาม website ของเรา