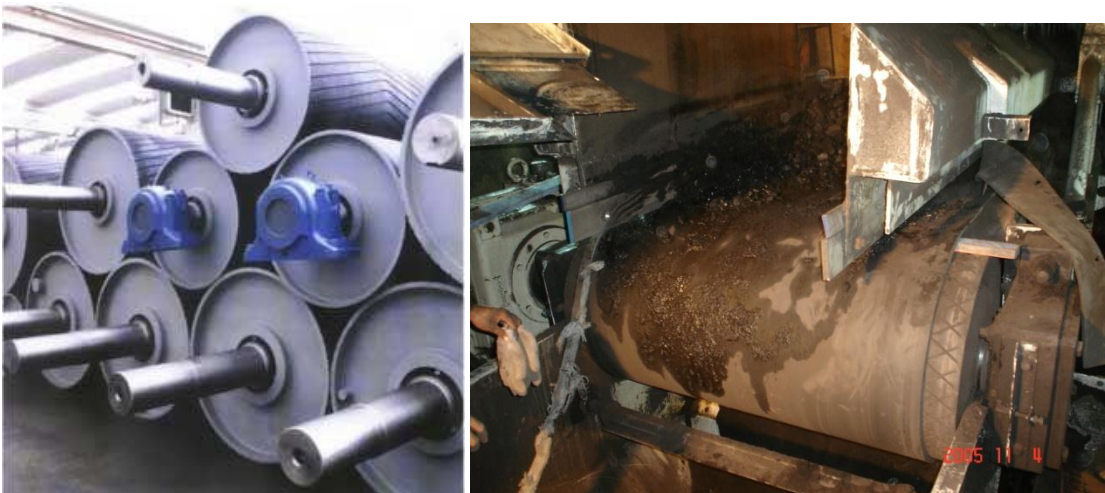
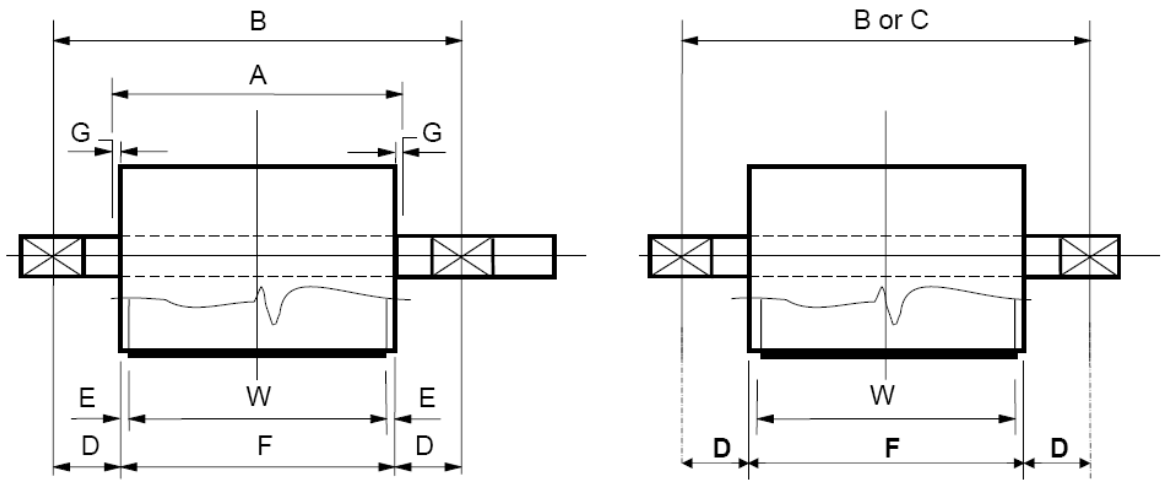


ออกแบบมู่เล่(Pulley Design)

- สวัสดีครับท่านผู้อ่าน Web Site; www.conveyorguide.co.th ทุกท่านครับ
บทความวันนี้จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการออกแบบมู่เล่ (Pulley) ครับ แต่จะเน้น
ไปในส่วนของมู่เล่ (Pulley) ที่ใช้ในงานหนักถึงหนักมาก (Heavy Duty
Type) มู่เล่ (Pulley)ประเภทนี้จะมีแรงอันมหาศาลของระบบกระทำบนตัวมัน
ทำให้ ชำรุดหรือเสียหายได้ จึงต้องมีมาตรฐานคุมไว้สักหน่อย เราจะพบเห็น มู่เล่
(Pulley) จำพวกนี้ใช้งานในเหมืองแร่ โรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ โรงปูน โรงงาน
กระดาษ หรืออุตสาหกรรมอื่นที่มีระบบสายพานที่มี อัตราการขนถ่ายสูงๆ
(High Capacity) และสายพานยาวมากๆครับ โดย Standard ที่นำมาอ้างอิงใน
บทความนี้จะเป็นมาตรฐานของ BS (British Standard),SANS(South
African National Standard) และ CEMA (Conveyor Equipment
Manufacture Association) ผสมผสานกันตามความเหมาะสมครับ



- การออกแบบมู่เล่แบบ Heavy Duty Type นั้นจะมีระยะ (Distance) ที่สำคัญ
และเป็นมาตรฐานจากตาราง (Standard Pulley Dimensions) ด้านล่างดังนี้



Standard Pulley Dimensions

A = Chute Plate

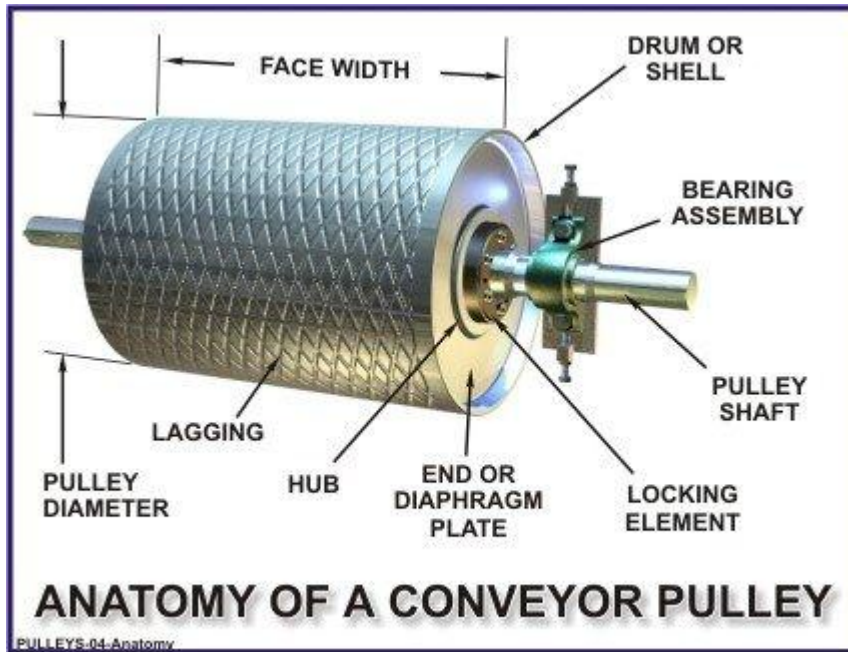
B or C = Bearing Center

D = Pulley face to Center-Line of Bearing Housing

E = Pulley Face to Belt Edge

F = Pulley Face Width

G = Pulley Face to Inside Chute Plate



ภาพแสดงส่วนประกอบของ Pulley

Table: Standard Pulley Dimensions

Belt width (mm)	Face width (mm)	Chute plates I/S (mm)	Bearing centres (mm)			Clearances for wide centres. (mm)		
			Wide	Narrow		D	E	G
W	F	A	B	C	Max. allowable shaft ϕ (mm)			
450	550	650	1000	760	115	225	50	50
500	600	700	1050	810	115	225	50	50
600	700	800	1150	1020	140	225	50	50
750	900	1000	1350	1170	140	225	75	50
900	1050	1150	1550	1370	140	250	75	50
1050	1200	1300	1700	1520	140	250	75	50
1200	1350	1450	1850	1680	140	250	75	50
1350	1500	1600	2050	1830	140	275	75	50
1500	1700	1850	2300	1980	140	300	100	75
1650	1850	2000	2450	-	-	300	100	75
1800	2000	2150	2600	-	-	300	100	75
2100	2300	2450	2900	-	-	300	100	75
2400	2600	2750	3200	-	-	300	100	75

- จากรูปด้านบนรูปด้านซ้ายมือเรียกว่า **Wide Bearing Center Pulley (A)** ส่วนในด้านขวามือเรียกว่าแบบ **Narrow Bearing Center Pulley (B)** ทั้งสอง

รูปแบบจะมีความแตกต่างกันในเรื่องระยะของ **Extension Shaft (เพลาค่อยาย)**

- **Wide Bearing Center Pulley (A)** ใช้กับ Drive Pulley หรือลูก Pulley ที่ต้องติดเข้ากับชูท (**Chute**) จึงมี Center Bearing ที่กว้างเพื่อง่ายต่อการประกอบและการติดตั้งและบำรุงรักษานั้นเอง



Wide Bearing Center Pulley

- **Narrow Bearing Center Pulley (B)** (รูปขวามือ) จะใช้กับ Pulley ในตำแหน่งต่างๆไปเช่น **Snub Pulley, Bend Pulley, Tail Pulley** เป็นต้น Pulley ในตำแหน่งต่างๆเหล่านี้ไม่มีส่วนประกอบอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องมากนักไม่ว่าจะเป็น ต้นกำลัง (Drive Unit) , Back Stop หรือ Chute จึงไม่ต้องการพื้นที่ในการประกอบและ Service มากนัก ระยะ B or C จึงแคบกว่านั่นเองครับ ผู้ออกแบบสามารถนำระยะต่างๆตามตารางด้านบนเพื่อไปเป็นแนวทางในการออกแบบ Pulley ได้ถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้นครับ



Narrow Bearing Center Pulley

- การคำนวณออกแบบ Pulley ชนิดงานหนักหรือ (Heavy Duty Type) นั้นสามารถแบ่งการคำนวณขึ้นส่วนได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. ขนาดเพลลา (Shaft Diameter) ซึ่งสามารถออกแบบโดยใช้แรงบิด (Torque) และการแอ่นตัว (Deflection) ของเพลลาเข้ามาออกแบบคำนวณ ซึ่งหลายๆท่านก็คงจะชำนาญกันอยู่แล้วในส่วนนี้

2. ความหนาของผิวมู่เล่ (Pulley) หรือ Shell นั้นโดยปกติแล้วจะต้องออกแบบคำนวณโดยใช้วิธี **Finite Element** ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากและใช้เวลาพอสมควรในการคำนวณส่วนมากจะทำกันไม่เป็น ดังนั้น



เพื่อความสะดวกและรวดเร็วของคนธรรมดาๆแบบผู้ใช้งานไม่ต้องไปเสียเวลาใช้ Computer ในการคำนวณ Conveyor Guide ขอนำเสนอ **Table (หน่วยเป็น mm.)** ด้านล่างซึ่งนอกจากจะบอกความหนาของผิวมู่เล่ (**Pulley Shell Thickness**) แล้วยังมีความหนาของแผ่น Plate ด้านข้าง (**End Disk Thickness**) และขนาดของ Hub (**Hub Diameter**) มาให้ท่านได้ศึกษาเป็นแนวทางพิจารณาในการออกแบบด้วย

Shaft Diameter at locking element	Type of End disk	End disk inset	Minimum Shell Thickness	Min Hub Diameter	End Disk Thickness	
					At Hub	At Shell
50	Turbine	30	14	134	25	14
65		30	14	164	25	14
75		30	14	194	30	14
90		30	18	220	30	18
100		30	18	260	32	18
120		30	18	296	32	18
130		30	18	316	40	18
140		30	22	320	40	22
150		30	22	350	40	22
160		30	22	376	40	22
180		35	22	360	50	22

- หลายท่านที่ดูตารางแล้วคงจะมีคำถาม ถามว่า "ทำไมมันถึงมีขนาดมโหฬารจัง? คำตอบก็ง่ายๆคือ ต้องการ Safety Factor สูงๆ เพราะมันเป็นแบบ Heavy Duty ไรครั้นมีแรงดึง, แรงบิด กระทำกับ ตัว Pulley อย่างมหาศาลหากเกิดความเสียหายขึ้นมามันจะไม่คุ้มค่ากับการออกแบบที่ประหยัดได้นั่นเอง
- ส่วนสายพานที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น โรงสี โรงมัน โรงยาง ไม่ต้องใช้หนาขนาดนี้หรือกรับสามารถบางกว่านี้ได้เช่น **Shell Thickness 8-10 mm.ก็สามารใช้ได้ครับ**

- **Standard Pulley Shell Diameter (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่มาตรฐาน)**

160	630	1250
200	710	1400
250	800	1600
315	900	1800
400	1000	2000
500	1120	

Standard Pulley Diameter (mm.)

เพื่อให้กระบวนการ ออกแบบ ผลิต และ Stock ง่ายและมีประสิทธิภาพ ฝรั่งเขาจึงได้กำหนด **เส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ (Pulley Diameter)** ไว้ดังตารางด้านบนครบแต่ในทางปฏิบัติในประเทศไทยเรา จะพบว่าในการจะทำ Pulley ให้มี**เส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่** เท่ากับ Standard นั้นยากเหลือเกิน เพราะว่าจะหาท่อที่มีขนาด **เส้นผ่าศูนย์กลาง** ใกล้เคียงหลัง Machine แล้วให้เท่า Standard นั้นได้ลำบากมากๆครับ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องขยับ **เส้นผ่าศูนย์กลาง** ขึ้น หรือลงบ้างเล็กน้อยตามขนาด **เส้นผ่าศูนย์กลาง** ของท่อที่มีนั่นเองครับ หากถามว่า “จะทำท่อให้มีขนาด **เส้นผ่าศูนย์กลาง** เท่า Standard เลยไม่ได้หรือ” ขอตอบว่าได้ครับแต่ไม่คุ้มที่จะทำหากไม่จำเป็นเพราะขนาด **เส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ต่างกันเล็กน้อยไม่ทำให้การใช้งานจริงมีผลกระทบที่มีนัยยะสำคัญ** แต่จะทำให้กระบวนการผลิตซับซ้อนขึ้นและต้นทุนแพงขึ้นโดยไม่คุ้มค่ากันครับ