

## "โรสต้า" สปริงยางรับแรงบิด – การเลือกใช้งานเพื่อการดึงโซ่และสายพาน (ROSTA Torsional Rubber Spring – Chain&Belt Tensioner)

ปริญญา ปราชญ์นิวัฒน์  
parinya@virtus.co.th  
บริษัท เวอร์ทัส จำกัด

การส่งกำลังด้วยโซ่และสายพานเป็นที่นิยมอย่างมากในอุตสาหกรรม โดยปัจจัยหลักในการการส่งกำลังอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การให้แรงดึงแก่โซ่และสายพานให้มากเพียงพอเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการไถลตัว (slip) ของสายพาน และการสับคัตตัวทั้งนี้เพื่อลดอัตราการใช้พลังงานในการขับเคลื่อน โดยในแต่ละรอบของการหมุนเมื่อสายพานมีการเคลื่อนที่ผ่านล้อถูกรอกตัวขับ (driver pulley) จะส่งผลให้แรงดึงในสายพานมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลง ในการใช้งานจริงมักจะมีการเพิ่มหรือลดความเร็วรอบและการเกิดการแรงกระชากทำให้สายพานเกิดการไถลตัว เมื่อเวลาทำงานผ่านไประยะหนึ่งสายพานจะมีการยืดตัวออกทำให้เกิดการไถลตัวของสายพานมากขึ้น โดยเป็นการเพิ่มอัตราการสูญเสียทั้งกำลังงานและความเร็ว[1] รวมถึงการเกิดความร้อนสะสมในสายพานซึ่งเป็นปัจจัยเสริมทำให้สายพานมีการยืดตัวเพิ่มขึ้นอีก สำหรับโซ่มีการยืดตัวออกเนื่องจากการสึกหรอนั้นเกิดขึ้นจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ ผลจากการเป็นรูปหลายเหลี่ยม (polygon effect) และภาระแรงกระแทก กล่าวคือผลของการเป็นรูปหลายเหลี่ยมเกิดขึ้นเมื่อโซ่มีการวางตัวตามความโค้งของลูกรอก (pulley) ตัวขับและตัวตาม เป็นผลให้เกิดแรงกระแทกแบบกลับไปมากระทำระหว่างโรลเลอร์ของโซ่ (roller) และฟันเฟือง นอกจากนี้ยังมีการเสียดสีกันระหว่างสลักและแผ่นต่อ (link) ในทุกๆ ข้อต่อของโซ่ ดังนั้นเมื่อแต่ละข้อต่อเกิดการสึกหรอจึงทำให้โซ่ยืดตัวออกได้มาก

ทั้งโซ่และสายพานเมื่อมีการยืดตัวออกจะเกิดการสับคัตตัวซึ่งสร้างแรงสั่นสะเทือนส่งผ่านไปยังอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เฟืองขับต่างๆ, คลับลูกปืน (bearing), เพลา เป็นต้น ทำให้เกิดเสียงดังและสร้างความเสียหายก่อนเวลาอันควร ในทางกลับกันหากสามารถลดการยืดตัวของโซ่และสายพานได้เท่ากับเป็นการยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ รวมถึงการลดอัตราการใช้พลังงานในการขับเคลื่อนอีกด้วย การที่จะลดการยืดและสับคัตตัวของโซ่และสายพานในขณะที่ต้องรักษาระดับความตึงให้เหมาะสมจะต้องอาศัยวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูงและดูดซับแรงกระชากได้ ด้วยเหตุนี้สปริงยางจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญและสามารถให้คุณสมบัติที่ต้องการดังกล่าวได้เป็นอย่างดี [2]

สปริงโรสต้า (ROSTA spring) เป็นสปริงยางรับแรงบิด โดยประกอบด้วยชิ้นยางธรรมชาติรูปทรงกระบอก (ความแข็งประมาณ 78-80 shore A) นำมาอัดตัวเข้ากับมุมทั้งสี่ของโครงโลหะ โดยมีแกนเพลาโลหะเป็นจุดหมุน ดังรูปที่ 1

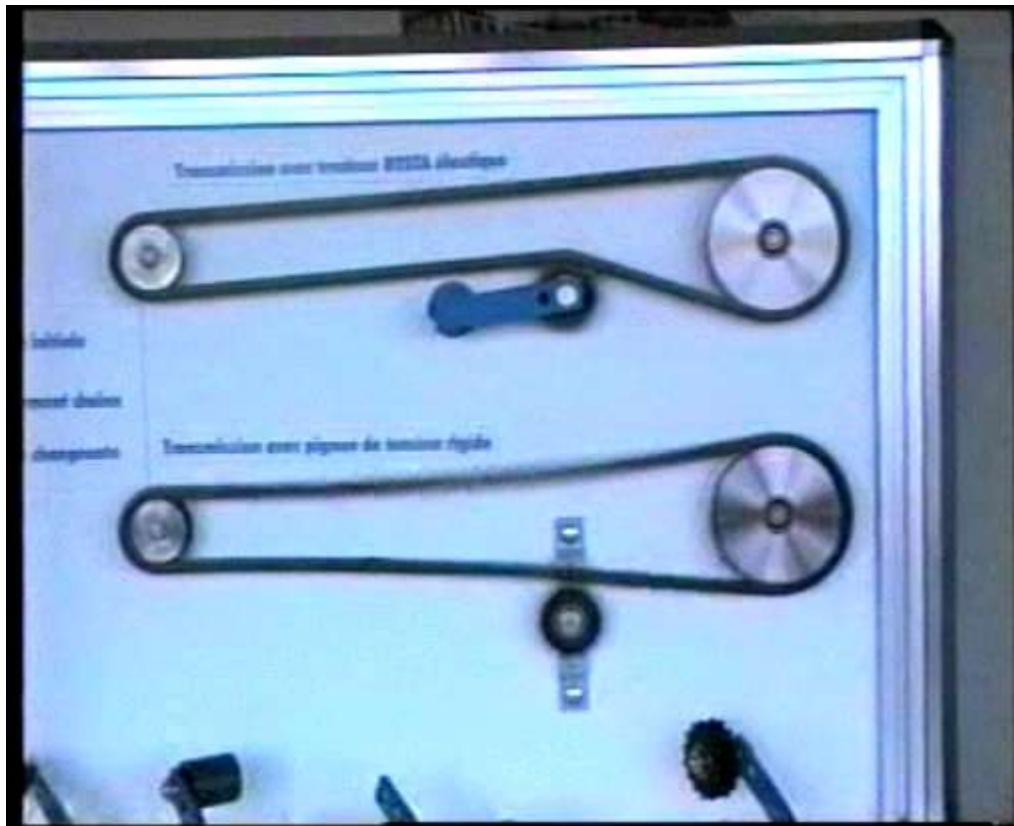


รูปที่ 1 ลักษณะสปริงโรสต้าซึ่งประกอบด้วยชิ้นยางรับแรงกด  
ก่อนหน้า (pre-compressed) โดยมีเพลาโลหะแกน  
กลางเป็นจุดหมุน

เนื่องจากการรับแรงบิดด้วยชิ้นยางซึ่งรับแรงกดจากการบิดตัวของแกนเพลาลอยหะ จึงมีข้อได้เปรียบ[2] ดังนี้

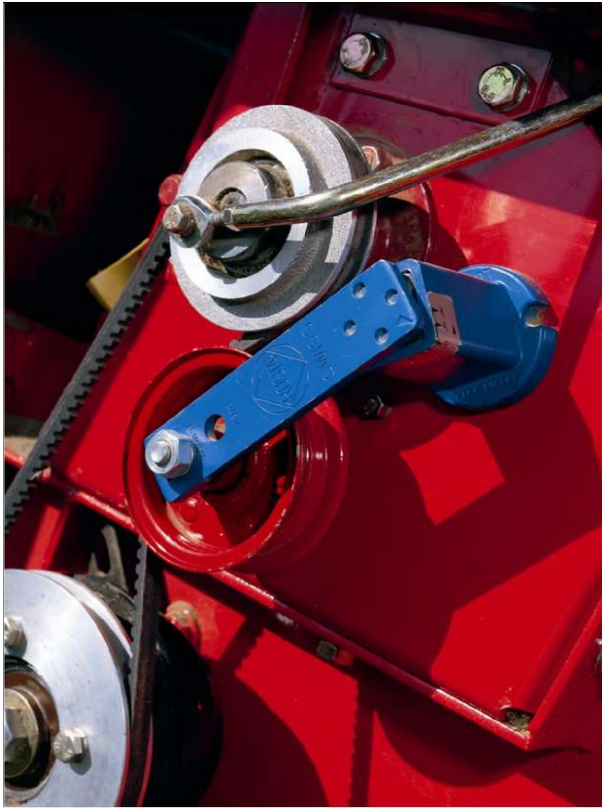
1. มีความสามารถในการรับแรงบิดได้สูง
2. มีความยืดหยุ่นสูง
3. มีความสามารถในการดูดซับแรงสั่นสะเทือน (Damping) ที่ดี
4. มีความปลอดภัยเมื่อเกิดความเสียหาย
5. ง่ายและสะดวกต่อการออกแบบเพื่อการติดตั้งใช้งาน

เมื่อทดลองการขับเคลื่อนด้วยโซ่เพื่อเปรียบเทียบการสับตัดตัวของโซ่ พบว่าโซ่ที่ถูกให้แรงดึงโดยแขนดึงโซ่ โรสต้าจะมีความยืดหยุ่นในการรักษาแรงดึงโซ่ที่เหมาะสมเมื่อเกิดแรงสับตัดหรือกระชาก ทำให้สามารถลดอัตราการยืดตัวของโซ่, ลดแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากการสับตัดตัว, ไม่เกิดการไถลตัว (สายพาน) เมื่อเปรียบเทียบการให้แรงดึงโซ่ด้วยเฟืองโซ่เพียงอย่างเดียว ดังแสดงในรูปที่ 2 [3]

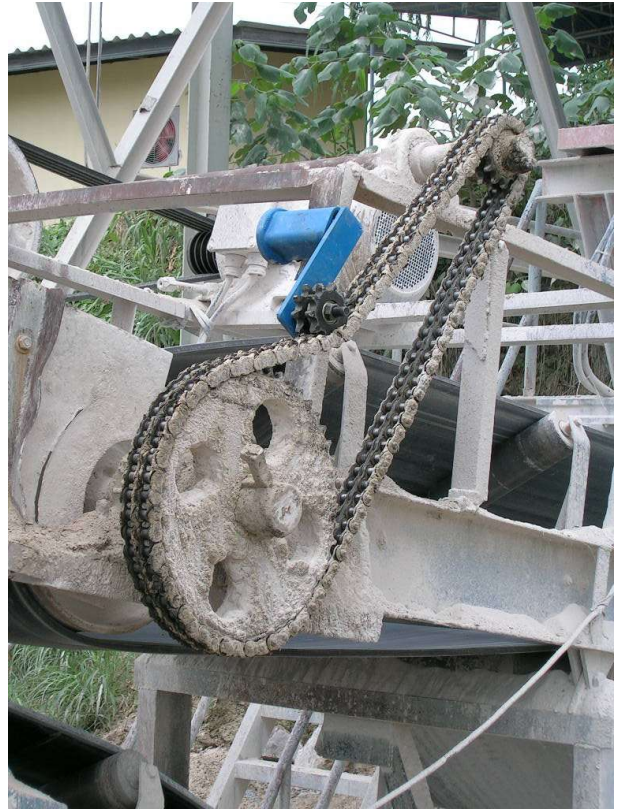


รูปที่ 2 แสดงความสามารถในการลดแรงสับตัดตัวของโซ่ด้วยแขนดึงโซ่/สายพาน โรสต้าซึ่งเปรียบเทียบกับโซ่ด้านล่างซึ่งใช้เฟืองโซ่ในการให้แรงดึงซึ่งไม่มีความยืดหยุ่นหรือปรับแรงดึงให้เหมาะสมได้ ซึ่งสุดท้ายแล้วโซ่จะมีการยืดตัวออกได้อีกทำให้เกิดการสับตัดตัวสร้างความเสียหายต่อโซ่และฟันเฟือง

จากการทดสอบและใช้งานในอุตสาหกรรมมานานกว่า 60 ปี[3] การใช้งานสปริงโรสด้าเพื่อการดึงโซ่และสายพานหรือเป็นที่รู้จักกันในชื่อว่าแชนตึงโซ่/สายพานโรสด้า (ROSTA chain&belt tensioner) ได้เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน โดยภาพตัวอย่างการใช้งานดังแสดงในรูปที่ 3



(3.1)



(3.2)

รูปที่ 3 การใช้งานแชนตึงโซ่/สายพานโรสด้าโดย

(3.1) ดึงสายพานจากด้านนอกโดยให้แรงดึงจากด้านหลังสายพาน

(3.2) ดึงโซ่จากด้านนอกโดยการติดตั้งให้แชนโลหะขนานกับ

แนวโซ่มากที่สุด

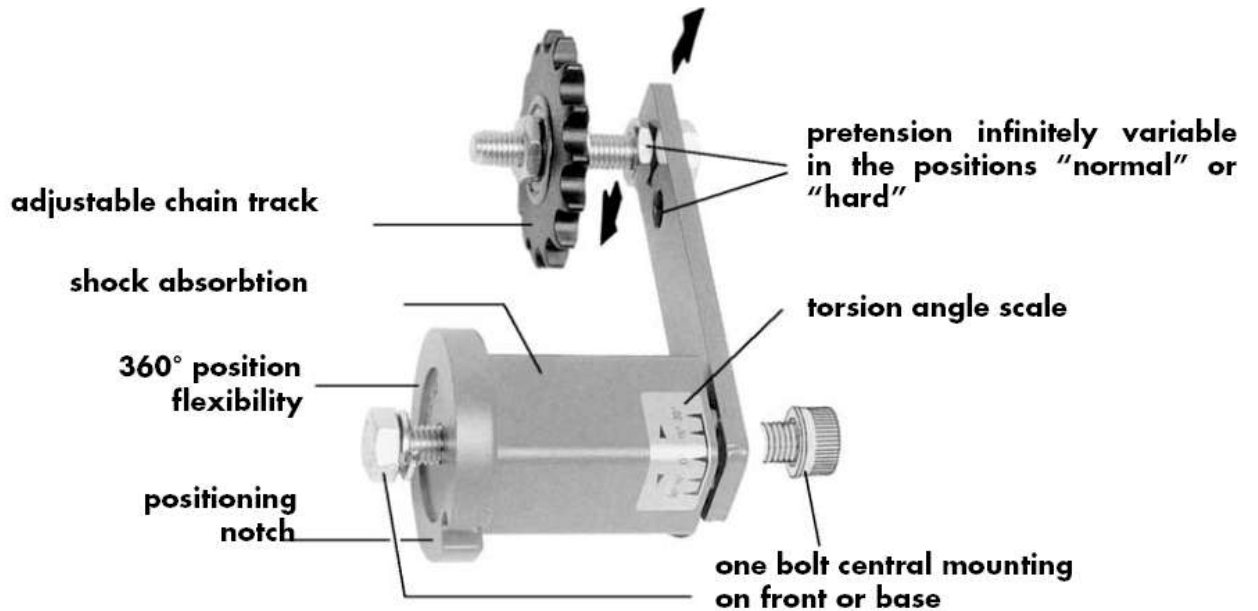
ในบางกรณีซึ่งมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ติดตั้งแชนตึงสายพาน จึงมีการออกแบบฐานรองมอเตอร์ (motor base) ซึ่งให้แรงดึงจากฐานมอเตอร์และทำงานโดยไม่มีส่วนสัมผัสกับผิวสายพาน โดยตรง ด้วยวิธีนี้สามารถลดแรงดึงสายพานขณะถูกรอกเริ่มออกตัวได้ประมาณ 10-20 % [3] (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ฐานรองมอเตอร์โรสด้า

แขนดึงโซ่/สายพานโรสต้า ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ดังนี้ (รูปที่ 5.1)

- ก) โมดูลสปริงโรสต้า (ROSTA spring module) ซึ่งดูดซับแรงกระชากของโซ่ (shock absorbtion)
- ข) แขนโลหะซึ่งยึดจากแกนโมดูลสปริงโรสต้าซึ่งส่วนปลายต่อเข้ากับส่วนสัมผัสโซ่
- ค) ส่วนสัมผัสโซ่หรือสายพาน (รูปที่ 5.2) ได้แก่ เฟืองโซ่, ลูกกลิ้งสำหรับสายพาน เป็นต้น



(5.1) ส่วนประกอบต่างๆ ของแขนดึงโซ่/สายพานแบบโรสต้า



(5.2) รูปแบบส่วนสัมผัสโซ่หรือสายพาน

รูปที่ 5 ส่วนประกอบต่างๆ ของแขนดึงโซ่/สายพานแบบโรสต้า

## 1. การเลือกขนาดของแขนดึงโซ่/สายพานแบบโรสต้า

ต้องคำนึงถึงแรงดึงที่ต้องการซึ่งต้องสอดคล้องกับขนาดโซ่หรือสายพานที่มีอยู่ โดยแขนดึงโซ่/สายพานโรสต้าแสดงขนาดตามแรงบิดที่สูงขึ้นตามองศาการบิดตัว ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 [3] แสดงขนาดแรงบิดที่เกิดขึ้นตามองศาการบิดตัวของแขนโลหะ

### Tensioning force can be set continuously

| Tensioner types | pre-tension $\sphericalangle$ 10° |         | pre-tension $\sphericalangle$ 20° |         | pre-tension $\sphericalangle$ 30° |         |     |
|-----------------|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|---------|-----|
|                 | normal                            |         | normal                            |         | normal                            |         |     |
|                 | F in N                            | s in mm | F in N                            | s in mm | F in N                            | s in mm |     |
| SE/SE-G         | 11                                | 15      | 14                                | 40      | 28                                | 80      | 40  |
| SE/SE-F/SE-G    | 15                                | 25      | 17                                | 65      | 34                                | 135     | 50  |
| SE-W            | 15                                | 15      | 17                                | 39      | 34                                | 81      | 50  |
| SE/SE-F/SE-G    | 18                                | 75      | 17                                | 180     | 34                                | 350     | 50  |
| SE-W            | 18                                | 45      | 17                                | 108     | 34                                | 210     | 50  |
| SE/SE-F/SE-G    | 27                                | 150     | 22                                | 380     | 44                                | 800     | 65  |
| SE-W            | 27                                | 90      | 22                                | 228     | 44                                | 480     | 65  |
| SE/SE-F/SE-G    | 38                                | 290     | 30                                | 730     | 60                                | 1500    | 87  |
| SE-W            | 38                                | 174     | 30                                | 438     | 60                                | 900     | 87  |
| SE/SE-F/SE-G    | 45                                | 500     | 39                                | 1300    | 78                                | 2600    | 112 |
| SE-W            | 45                                | 300     | 39                                | 780     | 78                                | 1560    | 112 |
| SE/SE-F/SE-G    | 50                                | 750     | 43                                | 2150    | 86                                | 4200    | 125 |
| SE-W            | 50                                | 450     | 43                                | 1290    | 86                                | 2520    | 125 |

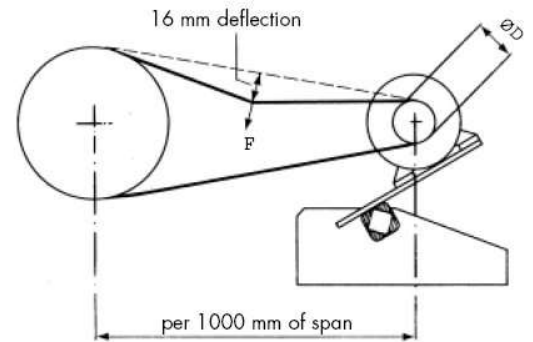
s = pre-tensioning gap

ตารางที่ 2 [3] แสดงมาตรฐานแรงดึงควบคุมสายพานประเภทต่างๆ

### Tensile Control Forces for V-Belts (Examples for most usual V-belts)

| Belt types  | ∅ Small pulley<br>in mm | Control force*<br>in N |
|-------------|-------------------------|------------------------|
| SPZ (10N)   | 56 – 95<br>100 – 140    | 12 – 15<br>17 – 20     |
| SPA (13N)   | 100 – 132<br>140 – 200  | 25 – 27<br>30 – 35     |
| SPB (16N)   | 160 – 224<br>236 – 315  | 45 – 50<br>60 – 65     |
| SPC (22N)   | 224 – 355<br>375 – 560  | 80 – 90<br>100 – 120   |
| 10 x 6 (Z)  | 56 – 100                | 12 – 15                |
| 13 x 8 (A)  | 80 – 140                | 12 – 15                |
| 17 x 11 (B) | 125 – 200               | 25 – 30                |
| 22 x 14 (C) | 200 – 400               | 55 – 60                |
| 32 x 20 (D) | 355 – 600               | 90 – 105               |

\* Tensile control force for V-belts. By ideal belt pretension a deflection of 16 mm per 1000 mm center distance shall occur. (By shorter or longer span, the value 16 mm has to be interpolated.)



หมายเหตุ:

แรงดึงควบคุม คือ แรงทดสอบที่ใช้กดสายพานที่มีระยะห่างระหว่างลูกรอก 1000 มม. แล้วทำให้เกิดระยะยุบตัว 16 มม. ณ จุดกึ่งกลางระหว่างลูกรอกทั้งสอง

การประมาณแรงดึงออกแบบซึ่งใช้ในการดึงสายพานเพื่อป้องกันการไถลตัว ดังนี้

(ก) ตรวจสอบแรงดึงควบคุม (Tensile control force) ต่อสายพาน 1 เส้น (ตารางที่ 2)

(ข) คูณแรงทดสอบด้วยจำนวนสายพาน

(ค) กำหนดแรงดึงออกแบบโดยเพิ่มแรงดึงอีก 100% ซึ่งเป็นการเผื่อเพื่อป้องกันการไถลตัวขณะที่มีการเริ่มออกตัวของลูกรอกตัวขับ (Start up) ดังนั้นรูปแบบสมการในการประมาณค่าแรงดึงที่ต้องการ คือ [3]

$$F = F_i \times n \times 2 \tag{1}$$

โดย  $F$  = แรงดึงออกแบบ, N

$F_i$  = แรงดึงควบคุมต่อสายพาน 1 เส้น ตามมาตรฐานตารางที่ 2, N

$n$  = จำนวนสายพาน

(ง) เลือกแขนดึงสายพานโรสตัด้าที่ให้แรงตั้งฉากกับแนวแกนโลหะที่ระยะบิดตัว 20 องศา ในตารางที่ 1 ต้องไม่น้อยกว่าแรงดึงออกแบบที่คำนวณได้

(จ) ติดตั้งแขนดึงสายพานโรสตัด้าโดยตั้งระยะบิดตัวก่อนหน้า 25 องศา

### ตัวอย่างการคำนวณ

ต้องการดึงสายพานประเภท SPC จำนวน 5 เส้น ด้วยแขนดึงสายพาน โรสต้า โดยเส้นผ่านศูนย์กลางลูกกรอกตัวเล็กมีขนาดไม่เกิน 355 mm. ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

- จากตารางที่ 2, แรงดึงควบคุมต่อสายพาน 1 เส้นมีค่าเท่ากับ 80-90 N. โดยค่าสูงสุด คือ  $F_i = 90$  N.
- สายพานจำนวน 5 เส้น
- จากสมการที่ 1,  $F = 90 \times 5 \times 2 = 900$  N
- จากตารางที่ 1, ที่การบิดตัว 20 องศา ขนาดแขนดึงสายพานที่ให้แรงดึงเท่ากับแนวแขนโลหะสูงกว่า 900 N นั่นคือ ขนาด SE 45 ซึ่งให้แรงเท่ากับ 1,300 N.
- ซึ่งการใช้งานจริงจะติดตั้งโดยมีการบิดตัวก่อนหน้า 25 องศา (การกดส่วนสัมผัสโซ่/สายพานจนกระทั่งแนวโลหะมีการบิดตัวจากตำแหน่งเริ่มต้น 25 องศา ซึ่งสังเกตได้จาก torsion angle scale ดังรูป 5.1

จากขั้นตอนการคำนวณเบื้องต้น ทำให้สรุปการเลือกขนาดแขนดึงสายพาน โรสต้าให้เหมาะสมกับสายพานขนาดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 การเลือกขนาดแขนดึงโซ่โรสต้าให้เหมาะสมกับสายพานขนาดต่างๆ [4]

| ROSTA<br>Tensioner<br>SE Type | Suggestion of Belt sizes          |                    | Angle of pretension 10° |           |             |           | Angle of pretension 20° |           |             |           | Angle of pretension 30°<br>(MAX.) |           |             |           |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------|-----------|
|                               |                                   |                    | Normal                  |           | Hard        |           | Normal                  |           | Hard        |           | Normal                            |           | Hard        |           |
|                               | V-Belt<br>Size x No.              | Flat Belt<br>Width | Force<br>N.             | S.<br>mm. | Force<br>N. | S.<br>mm. | Force<br>N.             | S.<br>mm. | Force<br>N. | S.<br>mm. | Force<br>N.                       | S.<br>mm. | Force<br>N. | S.<br>mm. |
| SE 11                         | SPZ x 1-3                         | N/A.               | 15                      | 14        | 20          | 10        | 40                      | 28        | 53          | 20        | 80                                | 40        | 106         | 30        |
| SE 11                         | SPA x 1-2                         | N/A.               | 15                      | 14        | 20          | 10        | 40                      | 28        | 53          | 20        | 80                                | 40        | 106         | 30        |
| SE 11                         | SPB x 1                           | N/A.               | 15                      | 14        | 20          | 10        | 40                      | 28        | 53          | 20        | 80                                | 40        | 106         | 30        |
| SE 15                         | SPZ x 2-5                         | N/A.               | 25                      | 17        | 31          | 14        | 65                      | 34        | 81          | 27        | 135                               | 50        | 168         | 40        |
| SE 15                         | SPA x 1-3                         | N/A.               | 25                      | 17        | 31          | 14        | 65                      | 34        | 81          | 27        | 135                               | 50        | 168         | 40        |
| SE 15                         | SPB x 1-2                         | N/A.               | 25                      | 17        | 31          | 14        | 65                      | 34        | 81          | 27        | 135                               | 50        | 168         | 40        |
| SE 18                         | SPZ x 3-14                        | 1", 2"             | 75                      | 17        | 93          | 14        | 180                     | 34        | 225         | 27        | 350                               | 50        | 437         | 40        |
| SE 18                         | SPA x 2-8                         | 1", 2"             | 75                      | 17        | 93          | 14        | 180                     | 34        | 225         | 27        | 350                               | 50        | 437         | 40        |
| SE 18                         | SPB x 2-4                         | 1", 2"             | 75                      | 17        | 93          | 14        | 180                     | 34        | 225         | 27        | 350                               | 50        | 437         | 40        |
| SE 18                         | SPC x 1-2                         | 1", 2"             | 75                      | 17        | 93          | 14        | 180                     | 34        | 225         | 27        | 350                               | 50        | 437         | 40        |
| SE 27                         | SPA x 2-19                        | 2", 3", 4"         | 150                     | 22        | 195         | 17        | 380                     | 44        | 494         | 34        | 800                               | 65        | 1,040       | 50        |
| SE 27                         | SPB x 2-10                        | 2", 3", 4"         | 150                     | 22        | 195         | 17        | 380                     | 44        | 494         | 34        | 800                               | 65        | 1,040       | 50        |
| SE 27                         | SPC x 1-6                         | 2", 3", 4"         | 150                     | 22        | 195         | 17        | 380                     | 44        | 494         | 34        | 800                               | 65        | 1,040       | 50        |
| SE 38                         | SPB x 2-19                        | 4", 5"             | 290                     | 30        | 362         | 24        | 730                     | 60        | 912         | 47        | 1,500                             | 87        | 1,875       | 70        |
| SE 38                         | SPC x 1-10                        | 4", 5"             | 290                     | 30        | 362         | 24        | 730                     | 60        | 912         | 47        | 1,500                             | 87        | 1,875       | 70        |
| SE 45                         | SPC x 2-18                        | 5", 6"             | 500                     | 39        | 625         | 31        | 1,300                   | 78        | 1,625       | 61        | 2,600                             | 112       | 3,250       | 90        |
| SE 50                         | Selection per Force and Deviation |                    | 600                     | 43        | 750         | 34        | 1,700                   | 86        | 2,125       | 68        | 4,000                             | 125       | 5,000       | 100       |

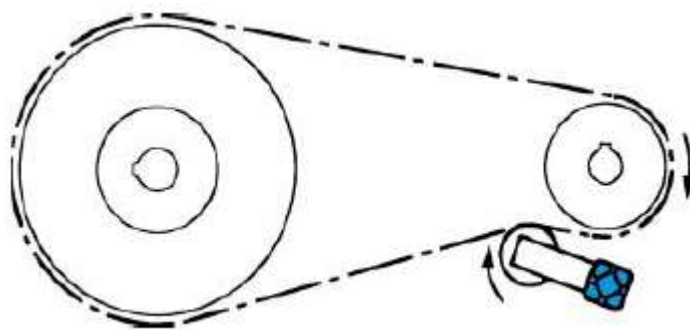
สำหรับการคำนวณเพื่อเลือกขนาดในการตึงโซ่ มีรูปแบบเดียวกับการเลือกสายพาน ซึ่งขึ้นกับผลการทดสอบแรงที่เหมาะสมสำหรับโซ่แต่ละขนาด ดังแสดงตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเลือกขนาดแขนตึงโซ่โรสต้าให้เหมาะสมกับโซ่ขนาดต่างๆ [4]

| SE Size | Chain No. ANSI | Chain No. ISO    | Chain Size Pitch x Strand | Platwheeler Size Pitch x Teeth | Bolt Size x L. | Bearing 2Z No. |
|---------|----------------|------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|
| SE 11   | 25 S, D        | ISO 04 B-1, 2    | 1/4" x 1                  | 1/4" x 20                      | M-8 x 45       | 608            |
| SE 15   | 35 S, D, T     | ISO 06 B-1, 2, 3 | 3/8" x 1, 2, 3            | 3/8" x 17                      | M-10 x 55      | 6200           |
| SE 18   | 40 S, D, T     | ISO 08 B-1, 2, 3 | 1/2" x 1, 2, 3            | 1/2" x 14                      | M-10 x 55      | 6200           |
| SE 27   | 50 S, D, T     | ISO 10 B-1, 2, 3 | 5/8" x 1, 2, 3            | 5/8" x 13                      | M-12 x 80      | 6201           |
| SE 27   | 60 S, D, T     | ISO 12 B-1, 2, 3 | 3/4" x 1, 2, 3            | 3/4" x 12                      | M-12 x 80      | 6201           |
| SE 38   | 80 S, D, T     | ISO 16 B-1, 2, 3 | 1" x 1, 2, 3              | 1" x 11                        | M-20 x 100     | 6004           |
| SE 45   | 80 T           | ISO 16 B-3       | 1" x 3                    | 1" x 11                        | M-20 x 140     | 6004           |
| SE 45   | 100 S, D, T    | ISO 20 B-1, 2, 3 | 1-1/4" x 1, 2, 3          | 1-1/4" x 10                    | M-20 x 140     | 6204           |
| SE 45   | 120 S, D, T    | ISO 24 B-1, 2, 3 | 1-1/2" x 1, 2, 3          | 1-1/2" x 9                     | M-20 x 140     | 6204           |
| SE 45   | 140 S, D, T    | ISO 28 B-1, 2, 3 | 1-3/4" x 1, 2, 3          | 1-3/4" x 9                     | M-20 x 140     | 6304           |
| SE 45   | 160 S, D, T    | ISO 32 B-1, 2, 3 | 2" x 1, 2, 3              | 2" x 8                         | M-20 x 140     | 6304           |
| SE 45   | 180 S, D       | ISO 36 B-1, 2    | 2-1/4" x 1, 2             | 2-1/4" x 8                     | M-20 x 140     | 6304           |
| SE 45   | 200 S, D       | ISO 40 B-1, 2    | 2-1/2" x 1, 2             | 2-1/2" x 8                     | M-20 x 140     | 6304           |
| SE 50   | 160 T          | ISO 32 B-3       | 2" x 3                    | 2" x 8                         | M-20 x 140     | 6304           |
| SE 50   | 180 T          | ISO 36 B-3       | 2-1/4" x 3                | 2-1/4" x 8                     | M-20 x 140     | 6304           |
| SE 50   | 200 T          | ISO 40 B-3       | 2-1/2" x 3                | 2-1/2" x 8                     | M-20 x 140     | 6304           |
| SE 50   | 240 S, D       | ISO 48 B-1, 2    | 3" x 1, 2                 | 3" x 8                         | M-20 x 140     | 6304           |

## 2. ลักษณะการติดตั้งแขนตึงโซ่/สายพานโรสต้า

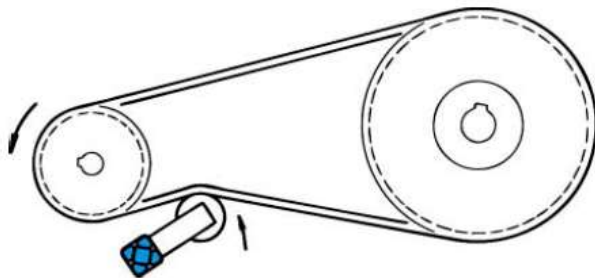
โดยติดตั้งให้แขนโลหะมีทิศทางขนานกับแนวทางโซ่หรือสายพานและทิศทางของแขนชี้ไปทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของโซ่หรือสายพาน (รูปที่ 6) ทั้งนี้ควรติดตั้งโซ่หรือสายพานในด้านหย่อนเสมอ นอกจากนี้ยังมีข้อพึงระวังที่แตกต่างกันระหว่างการตึงโซ่และสายพานดังนี้



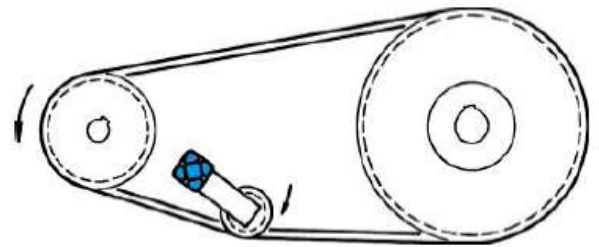
รูปที่ 6 ลักษณะทิศทางการติดตั้งแขนตึงโซ่/สายพานที่เหมาะสม

## 2.1 การติดตั้งเพื่อตึงสายพาน

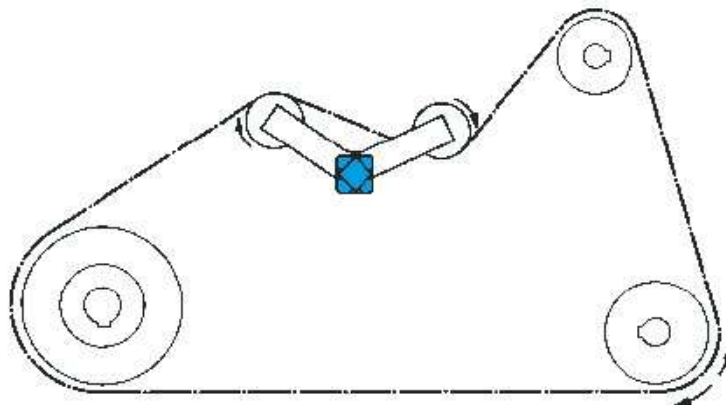
- 2.1.1 กรณีติดตั้งจากด้านนอกโดยให้แรงตึงจากด้านหลังสายพาน(รูปที่ 7.1) เส้นผ่านศูนย์กลางของลูกกลิ้งที่เป็นส่วนสัมผัสสายพาน (รูปที่ 5.2 ก) ควรมีขนาดอย่างน้อย  $\frac{2}{3}$  ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อลูกกรอกที่มีขนาดเล็กที่สุดและความกว้างของลูกกลิ้งควรมากกว่าความกว้างของสายพาน 20% โดยต้องติดตั้งให้ห่างจากลูกกรอกตัวถัดไปให้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อลดระดับความเค้นดัดที่เกิดจากการหักงอโดยการกดของแขนตึงสายพาน
- 2.1.2 กรณีติดตั้งจากด้านใน โดยให้แรงตึงจากด้านร่องสายพาน(รูปที่ 7.2) ควรติดตั้งแขนตึงสายพานให้อยู่ในบริเวณที่ใกล้กับลูกกรอกตัวตาม(ลูกกรอกขนาดใหญ่) โดยมักใช้ในกรณีที่สายพานมีความยาวมากและเกิดการสั่นสะเทือนระดับสูง



(7.1) ติดตั้งจากด้านนอก



(7.2) ติดตั้งจากด้านใน (ร่องสายพาน)



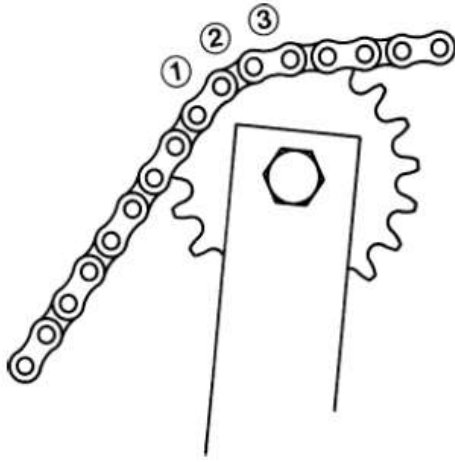
(7.3) ติดตั้งแบบบูมเมอแรงกรณีที่ใช้  
หรือสายพานมีความยาวมากๆ

รูปที่ 7 รูปแบบและลักษณะการติดตั้งที่เหมาะสมสำหรับการตึงสายพาน

- 2.1.3 กรณีที่มีการขับโซ่หรือสายพานที่มีความยาวมากๆ อาจมีการดัดแปลงรูปแบบของแขน โลหะในลักษณะที่เรียกว่าบูมเมอแรง (Boomerang tensioner) ดังรูปที่ 7.3

## 2.2 การติดตั้งเพื่อตึงโซ่

การติดตั้งให้เฟืองโซ่ของแกนตึงโซ่ (รูปที่ 5.2 ก) ลงร่องโซ่อย่างน้อย 3 ร่อง ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงการติดตั้งแกนตึงโซ่โรสต้าที่เหมาะสม

### รูปแบบความเสียหาย

1. เนื่องจากงานตึงโซ่และสายพานจัดว่าเป็นงานเบาสำหรับระบบสปริงโรสต้า ดังนั้นความเสียหายที่เกิดขึ้นมักเกิดจากการหมดอายุการใช้งานเนื่องจากความล้าทำให้ยางเสื่อมสภาพมากกว่าการแตกหักเสียหาย (รูปที่ 9) โดยลักษณะเริ่มแรกของการหมดอายุการใช้งาน คือ การสูญเสียสภาพความยืดหยุ่นของยางทำให้แกนโลหะไม่บิดกลับมายังตำแหน่งเดิม (coldflow) โดยที่สภาวะการทำงานที่ 25 องศาเซลเซียสแกนตึงโซ่/สายพานโรสต้ามีอายุการใช้งาน 12-15 ปี
2. การติดตั้งโดยให้ห้องสกรูบิดตัวก่อนหน้ากับโซ่/สายพานไม่เพียงพอ เมื่อเกิดการสละตัวของอาจทำให้ชิ้นภายในดูดซับแรงสละดังกล่าวไม่เพียงพอเป็นเหตุให้แกนโลหะเกิดการแตกหักเสียหายได้



รูปที่ 9 ลักษณะแกนตึงโซ่/สายพานหมดอายุการทำงาน จากการเกิด coldflow [3], [4]

## **References**

1. ศ.ดร. วรวิทย์ อึ้งภากรณ์, รศ.ชาญ ถนัดงาน, “การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 2”, ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2541.
2. E.F. Gobel, “Spring Springs Design”, English Edition, Butterworth & Co (Publisher) Ltd, 1974.
3. ROSTA AG., “The Blue ones from ROSTA”, CH-5502 Hunzenschwil, Switzerland.
4. Virtus Company Limited, Bangkok Thailand.