



## สูตรคำนวณน้ำหนักของ Counter Weight



สวัสดีค่ะ วันนี้ AV ได้รับเมลล์จากสมาชิก Newsletter ของเราท่านหนึ่งสอบถามมาเกี่ยวกับน้ำหนักของ Counter Weight

### สูตรผับอก หาดความยาวสายพาน

Attapong Somrith <attaposu@cementhai.co.th>  
ถึง: authaiwan.jantamee@thaiconveyorbelt.com

มิถุนายน 21, 2007 9:49 ก่อนเที่ยง

เรียนคุณอุทัยวรรณ ที่นับถือ

อยากจะขอสูตรคำนวณ น้ำหนัก Counter weight ตัวง Belt Conveyor หน่อยได้ไหมครับ

ขอบคุณครับ

อิฐพงษ์ ส.

Mr.Attapong Somrith

Maintenance Engineer


THE SIAM CEMENT (THUNG SONG) CO.,LTD.

"Fix it before it Fails"



From: aauthaiwan.jantamee@thaiconveyorbelt.com [mailto:aauthaiwan.jantamee@thaiconveyorbelt.com]  
Sent: Wednesday, June 20, 2007 6:13 PM  
To: aauthaiwan.jantamee@thaiconveyorbelt.com  
Subject: สูตรผับอก หาดความยาวสายพาน



AV ดีใจมากๆเลยคะที่มีท่านสมาชิกแนะนำเข้ามา เพราะบางครั้งเนื้อหาที่จะนำมาลง AV ก็ไม่ทราบว่าเป็นเนื้อหาที่สมาชิกสนใจรึป่าว แต่หากมีการแนะนำเข้ามา AV ยินดีรับใช้คะ  และจะรับหาข้อมูลมานำเสนอให้ รวดเร็ว มั่นใจได้มาตรฐาน บริการ สายพานไทย (อิอิ ขอโฆษณาหน่อยนะคะ) และ...เพราะว่าคุณคือคนแรกที่ทำให้โอกาส AV ได้รับใช้ AV จึงภูมิใจนำเสนอมากๆ ค่ะ และขออนุญาตคุณอัฐพงษ์ นำบทความนี้เผยแพร่ให้สมาชิกท่านอื่นทราบด้วยนะคะ จะได้ใช้ประโยชน์ร่วมกันคะ

บทความนี้อาจจะหนักไปทางวิชาการซักหน่อยนะคะ แต่ก็พยายามใช้ภาษาให้เข้าใจง่าย ตาม Concept ของเว็บ [www.thaiconveyorbelt.com](http://www.thaiconveyorbelt.com) คร้าบบบ...

โดยปกติแล้วตำแหน่งของ Take-ups (กรณีนี้คือ Counter Weight) สามารถติดตั้งได้ทุกตำแหน่งในช่วง Return Run แต่ตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดที่จะติดตั้ง Counter Weight คือ ตำแหน่งที่ติดตั้งแล้วทำให้แรงดึงในสายพานมีค่าน้อยที่สุด เมื่อเลือกตำแหน่งที่ดีที่สุดแล้ว ข้อที่ควรพิจารณาต่อไปก็คือ ตำแหน่งที่ติดตั้งนี้มีที่ว่างมากพอที่จะให้คนเข้าไปบำรุงรักษาได้ง่ายหรือไม่ และต้องดูด้วยว่า ถ้าอยู่ตำแหน่งนี้แล้ว จะทำให้ราคาโดยรวมของระบบลำเลียงแพงขึ้นหรือป่าวด้วยนะคะ จะว่าไปแล้ว ตำแหน่งที่ติดตั้งมักจะอยู่ที่ Tail Pulley ในกรณีที่ Conveyor เอียงทำมุมกับแนวราบมากหน่อย แต่ถ้าในกรณี Conveyor อยู่ในแนวราบหรือเอียงนิดหน่อย ตำแหน่งของ Take-ups จะอยู่ใกล้ตัวขับ (Drive) ก็เหมาะสมนะคะ เนื่องจาก ณ ตำแหน่งนี้ Counter Weight สามารถตอบสนองต่อแรงดึงได้อย่างรวดเร็วกว่าตำแหน่งอื่นๆ เมื่อตอน Conveyor เริ่ม Start ทำงาน ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันไม่ให้สายพานลื่น (Slip) ค่ะ

ปริมาณน้ำหนักของ Counter Weight ที่ต้องการที่จะถ่วงไม่ให้สายพานเกิดการ Slip โดยหลักการแล้วจะมีค่าเท่ากับ 2 เท่าของ Effective Tension ( $F_p$ ) ส่วนจะมีค่าจริงๆเท่าไรนั้น จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของ Counter Weight ว่าอยู่ตรงจุด

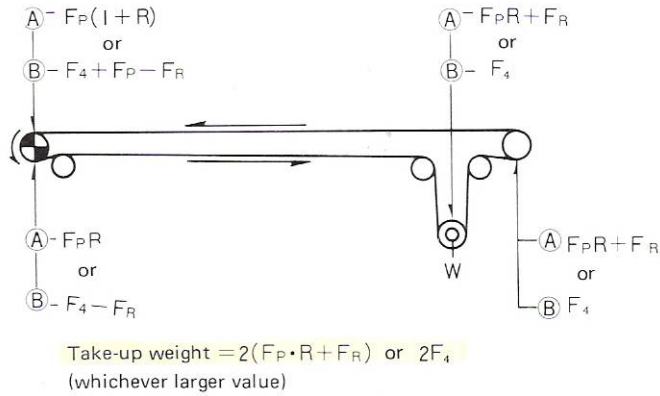
ไหนดของช่วง Return Run ค่ะ พูดยังเข้าใจง่าย ๆ ก็คือ น้ำหนักของ Counter Weight ที่เหมาะสมจะมีค่าไม่เท่ากันตลอด ช่วง Return Run ซึ่ง AV จะได้ยกตัวอย่างมาให้ดูตามข้างท้ายบทความนี้ คงช่วยให้เข้าใจดีขึ้นบ้างนะคะ

ก่อนจะอธิบายความต่อไป AV เรียนให้ทุกท่านทราบก่อนนะคะ ว่าการอธิบายจะมีทับศัพท์ภาษาอังกฤษด้วย เพราะ บางครั้งในเชิงเทคนิคภาษาอังกฤษก็สามารถอธิบายได้เข้าใจได้ง่ายกว่าภาษาไทย (คุณครูลิลลี่คงไม่ว่านะคะ) หากท่านใดมีข้อสงสัย เมลล์มาสอบถามเพิ่มเติมได้นะคะ ([tcb@thaiconveyorbelt.com](mailto:tcb@thaiconveyorbelt.com)) เอาละค่ะ อย่างที่กล่าวไปแล้วว่า ปริมาณน้ำหนักของ Counter Weight ที่ใช้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับตำแหน่งของตัว Counter Weight เอง เช่น อยู่ใกล้ Drive Unit หรืออยู่ใกล้ Tail Unit หรืออยู่ตรงกลางของ Return run และขึ้นอยู่กับรูปแบบของ Conveyor ด้วย เช่น อยู่ในแนวราบหรือในแนวเอียง ซึ่งแต่ละรูปแบบของตัวแปรจะให้ค่าน้ำหนักคำนวณของ Counter Weight ต่างๆกันไป

AV จึงใคร่ขอเสนอการจัดตำแหน่งของ Counter Weight ในรูปแบบต่างๆ ให้ดูซัก 2-3 แบบก่อนนะคะ ส่วนที่เหลือท่านลองหาแบบที่ถูกต้องกับความต้องการของท่านเองนะคะ เพราะมันมีรูปแบบมากมายจนยกตัวอย่างมาได้ไม่หมด ถ้าหากจะทราบเพิ่มเติมหรือหาไม่ได้ ท่านสอบถาม AV เข้ามาได้อีกนะคะ

กรณีศึกษาที่ 1 Line Conveyor อยู่ในแนวราบ และ Counter Weight อยู่ใกล้ Pulley ทำสายพาน (Tail

(c) Horizontal Conveyor with Drive at or near Head and with take-up system provided at Tail

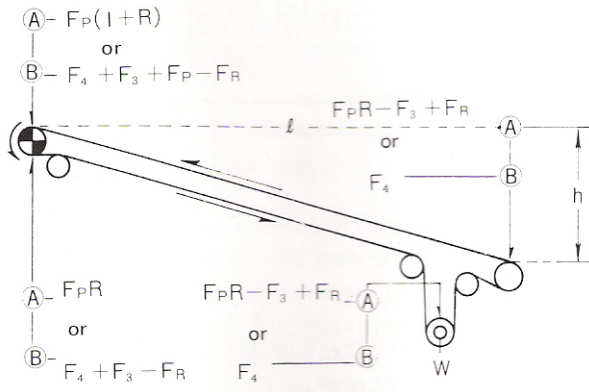


Pulley)

น้ำหนัก Counter weight =  $2(F_P + R + F_R)$  หรือ  $2F_4$  ตัวไหนมีค่ามากกว่าให้ใช้ตัวนั้นนะคะ

กรณีที่ 2 Line Conveyor อยู่ในแนวเอียง Pulley ขับอยู่สูงกว่า Tail Pulley และ Counter Weight อยู่ใกล้

(c) Elevating Conveyor with Drive at or near Head and Take-up System provided at Tail



**Tail Pulley**

น้ำหนัก Counter weight =  $2(F_P + R + F_R + F_3)$  หรือ  $2F_4$  ตัวไหนมีค่ามากกว่าให้ใช้ตัวนั้นนะค่ะ

ควรวินนี้มารู้จัก Definition หรือคำจำกัดความของค่าต่างๆรวมทั้งสูตรการหาค่าเหล่านั้นกันบ้างนะค่ะ

$$F_P = \frac{6120 \times P}{V} = F_1 - F_2$$

$F_P$  = Effective Tension (Kg)

$P$  = Required Power (KW)

$V$  = Belt Speed (m./min.)

$F_1$  = Tight Side Tension (Kg)

$F_2$  = Slang Side Tension (Kg)

$$F_4 = 7.5 \left( \frac{Q_t}{0.06V} + W_1 \right)$$

$F_4$  = Minimum Tension (Kg)

Tension Required for Preventing Sag

$Q_t$  = Capacity (ton/hour)

$W_1$  = Belt Weight (Kg/m)

$R$  = Drive Factor ดูค่าจากตารางที่ให้มาข้างล่างนะคะ

$$F_R = f(W_1 + W_R)(\ell + \ell_0) \text{ (Kg)}$$

$f$  = Coefficient of rotational friction of the idle

$W_R$  = Return idle weight (kg/m)

$\ell$  = Conveyor length (horizontal center distance between head and tail pulleys) (m)

$\ell_0$  = Corrected value of the center distance (m)

ค่า  $f, \ell_0, R$  หาได้ตามตารางข้างล่างที่ให้มานี้คะ

Construction Character of System	f	$\ell_0$ (m)
System using idlers with ordinary rotational friction resistance, of which installation is not so good.	0.03*	49
System using idlers with particularly little rotational friction resistance, of which installation condition is good.	0.022	66
When calculating braking force of lowering conveyor	0.012	156

**TABLE 1.15**  $\mu$  Value

Driving Belt Pulley Form	Condition of Use	$\mu$
Bare Steel Pulley	Soaked with muddy water	0.1
	Wet	0.1 ~ 0.2
	Dry	0.25
Pulley provided with grooved rubber lagging	Soaked with muddy water	0.2
	Wet	0.2 ~ 0.3
	Dry	0.35

**TABLE 1.16** Drive Factor  $\frac{1}{e^{\mu\theta} - 1} = R$  Value

Arc of contact wrap (Degree)	$\mu$					
	0.1	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35
180	2.11	1.66	1.14	0.838	0.638	0.499
190	2.54	1.55	1.06	0.774	0.587	0.456
200	2.39	1.45	0.990	0.718	0.541	0.418
210	2.26	1.36	0.925	0.667	0.499	0.384
220	2.14	1.28	0.866	0.621	0.462	0.353
230	2.02	1.21	0.812	0.579	0.428	0.325
240	1.92	1.14	0.763	0.541	0.399	0.300
250	1.83	1.08	0.718	0.506	0.370	0.277
360	1.14	0.638	0.399	0.262	0.179	0.125
370	1.10	0.612	0.379	0.248	0.163	0.116
380	1.06	0.587	0.361	0.235	0.158	0.109
390	1.03	0.563	0.345	0.223	0.149	0.102
400	0.990	0.541	0.329	0.212	0.140	0.095
410	0.960	0.519	0.314	0.201	0.132	0.089
420	0.925	0.499	0.300	0.190	0.125	0.083
430	0.894	0.480	0.287	0.181	0.118	0.078
440	0.866	0.462	0.274	0.172	0.111	0.073
450	0.838	0.445	0.262	0.163	0.105	0.068
460	0.812	0.428	0.251	0.155	0.099	0.064
470	0.787	0.413	0.240	0.148	0.093	0.060
480	0.763	0.399	0.230	0.140	0.088	0.056
490	0.740	0.384	0.221	0.134	0.083	0.053
500	0.718	0.370	0.212	0.127	0.079	0.049

Note: When there are two closely spaced driving belt pulleys, of which coefficient of friction are  $\mu_1$  and  $\mu_2$ , and the wrapping angles are  $\theta_1$  and  $\theta_2$ , it will result in  $e^{\mu_1 \theta_1 + \mu_2 \theta_2}$

ข้อมูลที่ให้มาหวังว่าคงทำให้สมาชิกทุกท่านพอทราบการคำนวณหาน้ำหนักของ Counter Weight บ้างแล้วนะคะ

เอาไว้พบกันใหม่ในเรื่องถัดไปนะคะ หากสมาชิกท่านใดมีเรื่องแนะนำมา AV ขอรายละเอียดเพิ่มเติมด้วยนะคะ จะได้

หาข้อมูลมาตอบได้ตรงจุดมากขึ้นค่ะ เหมือน สโลแกนของคุณอัฐพงษ์ **Fix it before it fails !!!**