

ОТНОШЕНИЕ НА МОЩНОСТИТЕ НА ДВИГАТЕЛИТЕ НА ОСНОВНИЯ И СПОМАГАТЕЛНИЯ ТРАНСПОРТЪОР ПРИ ТРАНСПОРТЪОРИ С ГОРНА ПРИТИСКАЩА ЛЕНТА

Христо Шейретов

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, sheiretov@abv.bg

РЕЗЮМЕ. Определени са мощностите на двигателите на основния и спомагателния транспортър при различни ъгли на наклон. Отношението на мощностите намалява с увеличаване на ъгъла на наклон.

RATIO OF THE MOTOR POWERS OF THE MAIN AND AUXILIARY CONVEYOR IN SANDWICH CONVEYORS

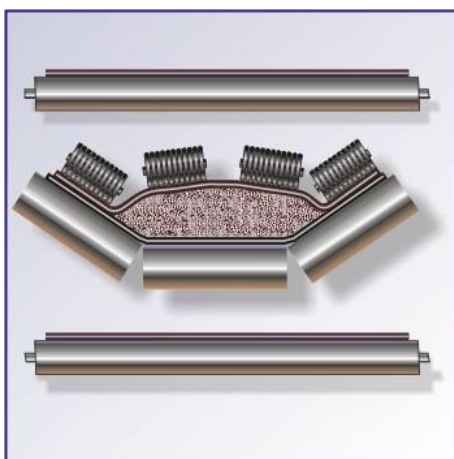
Hristo Sheiretov

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, sheiretov@abv.bg

ABSTRACT. The motor powers of the main and auxiliary conveyor are determined at different slope angles. The ratio of the motor powers increases when the angle decreases.

Въведение

Транспортърите с горна притискаща лента (фиг.1) се използват за подъем на полезно изкопаемо в откритите рудници, за натоварване на бункери, във вертикални шахти, за натоварване на кораби и при роторните багери. Могат да транспортират материал при наклон от 30° до 90°. Производителността им достига 9000 t/h, скоростта на движение - 6m/s, височината на издигане на материала - 90m и широчината на лентата - 3 m.



Фиг.1 Схема на транспортър с горна притискаща лента

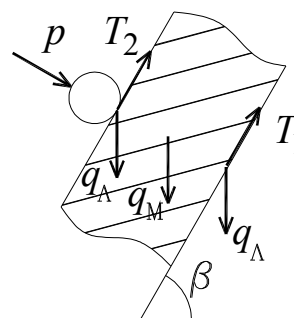
Определяне на линейния натиск на притискащите ролки

Уравнението за граничното равновесие на материала е (фиг.2):

$$T_1 + T_2 \geq q_m \cdot \sin \beta \quad (1)$$

където:

T_1 – сила на триене между материала и лентата на основния транспортър за участък с дължина 1m;
 T_2 – сила на триене между материала и лентата на спомагателния транспортър за участък с дължина 1m;
 q_m [N/m] – линейно тегло на материала;
 β [°] – ъгъл на наклона на транспортиране;



Фиг.2 Схема за определяне на равновесието на материала

$$T_1 = (q_m + q_l + p) \cdot \mu \cdot \cos \beta \quad (2)$$

$$T_2 = (q_l + p) \cdot \mu \cdot \cos \beta \quad (3)$$

q_l [N/m] – линейно тегло на лентата;
 p [N/m] – линеен натиск създаван от притискащите ролки;
 μ – коефициент на триене между лентата и материала.

Тогава за да бъде възможно транспортирането на материала трябва да е изпълнено условието:

$$tg\beta \leq \frac{1 + 2 \cdot (q_l + p)}{q_m} \cdot \mu \quad (4)$$

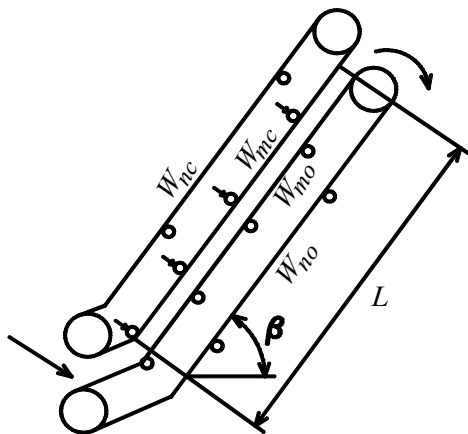
Ако решим уравнение (4) спрямо p , за линейния натиск ще получим:

$$p \geq \frac{q_m \cdot (tg\beta - 1)}{2 \cdot \mu} - q_l \quad (5)$$

От уравнение (5) се вижда, че колкото е по-голям ъгълът на наклон β , толкова по-голям трябва да бъде и линейният натиск на притискащите ролки.

Определяне на съпротивленията при движение на основния и спомагателния транспортър

За основния транспортър съпротивленията в товарния и празния клон съпротивленията са съответно (фиг.3):



Фиг.3 Схема за определяне на съпротивленията при движение

$$W_{mo} = \left[(2 \cdot q_l + q_m + q_p' + p) \cdot w \cdot \cos \beta + (q_l + k_1 \cdot q_m) \cdot \sin \beta \right] \cdot L, \text{ N} \quad (6)$$

$$W_{no} = \left[(q_l + q_p'') \cdot w \cdot \cos \beta - q_l \cdot \sin \beta \right] \cdot L, \text{ N} \quad (7)$$

където:

q_p' [N/m] – линейно тегло на ролковите опори в товарния клон;

q_p'' [N/m] – линейно тегло на ролковите опори в празния клон;

w – коефициент на съпротивление при движение;

k_1 – коефициент, който отчита каква част от теглото на материала се поема от основния транспортър;

L [m] – дължина на транспортъра.

Стойностите на q_m , q_l , q_p' и q_p'' могат да се определят по формулите:

$$q_m = \frac{Q_h \cdot g}{3,6 \cdot v} \quad q_l = 15 \cdot g \cdot B \quad q_p' = \frac{G_p'}{l_p'} \quad q_p'' = \frac{G_p''}{l_p''}$$

където:

Q_h [t/h] – производителност на транспортъра;

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ – земно ускорение;

v [m/s] – скорост на транспортиране на материала;

B [m] – ширина на лентата;

G_p' [N] – тегло на ролковите опори в товарния клон;

G_p'' [N] – тегло на ролковите опори в празния клон;

l_p' [m] – разстояние между ролковите опори в товарния клон;

l_p'' [m] – разстояние между ролковите опори в празния клон.

За спомагателния транспортър съпротивленията в товарния и празния клон са:

$$W_{mo} = \left[p \cdot w \cdot \cos \beta + (q_l + k_2 \cdot q_m) \cdot \sin \beta \right] \cdot L, \text{ N} \quad (8)$$

$$W_{no} = \left[(q_l + q_p'') \cdot w \cdot \cos \beta - q_l \cdot \sin \beta \right] \cdot L, \text{ N} \quad (9)$$

където:

k_2 – коефициент, който отчита каква част от теглото на материала се поема от спомагателния транспортър.

Коефициентите k_1 и k_2 можем да определим по следния начин. Означаваме отношението на триещите сили с k .

$$k = \frac{T_1}{T_2} = \frac{q_m + q_l + p}{q_l + p} \quad (10)$$

След решаване на системата:

$$\frac{k_1}{k_2} = k \quad (11)$$

$$k_1 + k_2 = 1$$

$$k_2 = \frac{1}{k + 1} \quad (12)$$

$$k_1 = 1 - k_2 \quad (13)$$

Определяне на мощността на двигателите на основния и спомагателния транспортър

Могат да се определят по формулите:

$$N_{ово} = \frac{W_{mo} + W_{no}}{1000 \eta} \cdot v, \text{ KW} \quad (14)$$

$$N_{оес} = \frac{W_{mc} + W_{nc}}{1000 \eta} \cdot v, \text{ KW} \quad (15)$$

където:

η – КПД на задвижването.

Определяне на отношението на мощностите за различни ъгли на наклона

Ще направим изчисления при следните входни данни: $Q_n=2500$ t/n , $L=57$ m , $v=5,33$ m/s , $G_p'=450$ N , $G_p''=370$ N , $l_p'=0,9$ m , $l_p''=1,8$ m , $\mu=0,6$, $w = 0,04$, $B = 1,524$ m , $\eta=0,9$.

В табл.1 са дадени получените резултати при изчисляването на мощностите $N_{\text{дво}}$ и $N_{\text{двс}}$, отношението $N_{\text{дво}}/N_{\text{двс}}$ и натиска на притискащите ролки p при различни ъгли на наклона.

Таблица 1.

Резултати от изчисленията за необходимите мощности на двигателите, отношението на мощностите и натиска на притискащите ролки

β [°]	65	70	75	80
$N_{\text{дво}}$ [KW]	286	278	268	258
$N_{\text{двс}}$ [KW]	139	162	184	201
$\frac{N_{\text{дво}}}{N_{\text{двс}}}$	2,05	1,71	1,46	1,28
p [N]	1016	1610	2736	4840

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Механизация на мините", МЕМФ

Изводи

Получените резултати показват, че при увеличаване на ъгъла на наклон на транспортъора β , отношението $N_{\text{дво}}/N_{\text{двс}}$ намалява, като се изменя от 2,05 при 65° до 1,28 при 80°. При вертикално транспортиране това отношение ще бъде равно на единица, тъй като двата транспортъора работят при еднакви условия. В практиката са монтирани транспортъори с отношение на мощностите 1, 1,5 и 2. При малки ъгли на наклона се монтира двигател само на основния транспортъор.

Литература

Кузманов, А.И. 1986. *Транспорт в обогатителните фабрики*. С, 247 с.
Continental high angle conveying. Continental Conveyor. Каталог, 8 р.
Sandwich conveyors. The Bulk Materials Handling Knowledge Base.