

Цель работы: Закрепить знания, полученные при изучении темы «Ленточные конвейеры», научиться рассчитывать основные параметры ленточных конвейеров.

Задание: 1. Изобразить эскиз ленточного конвейера и указать его основные элементы.

2. Рассчитать параметры ленточного конвейера с плоской лентой, расположенного под углом β к горизонту, длиной L с шириной ленты B , предназначенного для перемещения заданного груза со скоростью v , приводной барабан стальной без футеровки диаметром D .

Исходные данные:

$D = 320$ мм;

β = номер варианта (град.);

B = номер варианта * 100 (мм);

L = номер варианта + 20 (м);

$V = 0,1$ м/с - нечетные варианты; $V = 0,2$ м/с - четные варианты;

Угол обхвата барабана лентой $\alpha = 150^\circ$

Перемещаемый груз - щебень (варианты 1-6), гравий (варианты 7-12), каменный уголь (варианты 13-18), цемент (варианты 19-24), земля, песок (варианты 25-30).

Ход работы

1. Согласно схеме ленточного конвейера [2, с.103, рис. 37, либо 1, с.91 рис. 88] изображается его эскиз и указываются основные элементы.

2. Определяется площадь сечения груза на ленте.

Согласно схеме расположения материала в поперечном сечении ленточного конвейера с плоской лентой (рис.1) определяем ширину слоя материала на ленте (b), высоту материала (h) и площадь его сечения (F):

$$b = 0,8 B \quad (\text{мм}); \quad (1)$$

$$h = b * \operatorname{tg} \varphi_0 \quad (\text{мм}); \quad (2)$$

$$F = 0,5(b * h) \quad (\text{м}^2), \quad (3)$$

где φ_0 – угол естественного откоса транспортируемого материала в движении, принимается как 0,35 от угла φ - см. [1, с. 89 табл. 7].

3. Определяется производительность ленточного конвейера с плоской лентой:

$$Q = 3,6 F * v * \rho \quad (\text{т/час}), \quad (4)$$

где ρ - плотность перемещаемого груза в т/м^3 см. [1, с. 89 табл. 7];
 F в формуле (4) – в м^2 ($1 \text{ м}^2 = 10^6 \text{ мм}^2$).

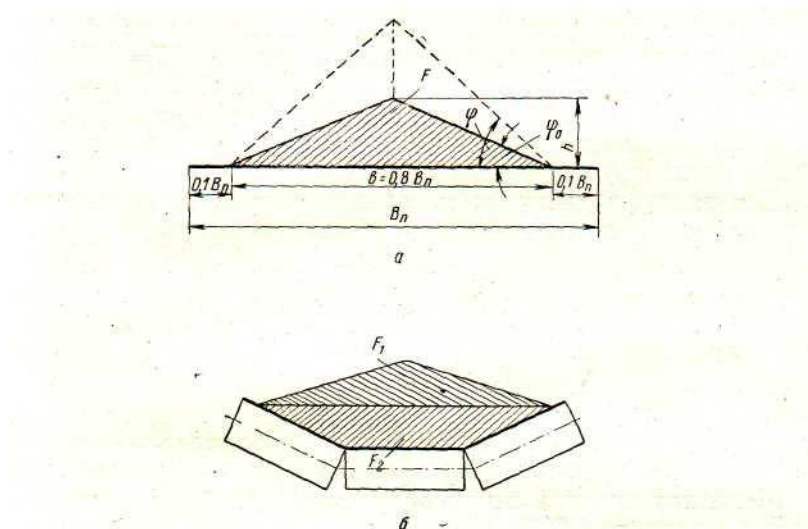


Рис. 1 Схема расположения материала в поперечном сечении ленточного конвейера:

a — плоская лента; *б* — желобчатая лента

4. Определяются параметры конвейера.

Согласно схеме к расчету наклонного конвейера (рис.2) определяем горизонтальную проекцию длины конвейера:

$$L_r = L * \cos \beta \quad (\text{м}); \quad (5)$$

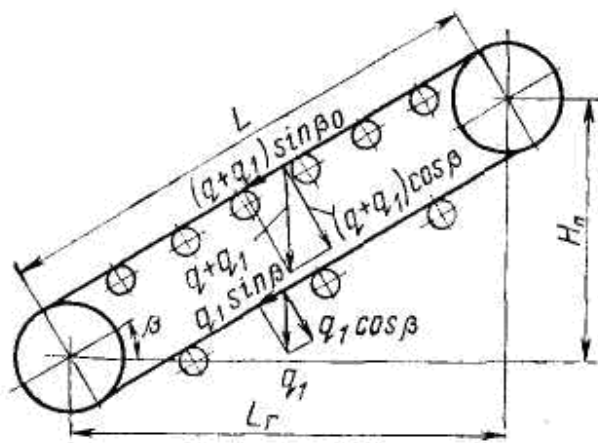


Рис. 2 Схема к расчету наклонного конвейера

высота подъема материала:

$$H_n = L * \sin \beta \quad (\text{м}). \quad (6)$$

5. Определяется приближенная мощность привода конвейера.

Для предварительного расчета мощность привода ленточного конвейера:

$$N = (0,00015 * Q * L_r + \kappa_1 * L_r * v + 0,0027 * Q * H_n) * \kappa_2 \quad (\text{кВт}), \quad (7)$$

где k_1 и k_2 - коэффициенты, характеризующие соответственно ширину ленты и длину конвейера [1, с. 98];

Q в формуле (7) – в кг.

6. Определяется тяговое усилие на приводном барабане конвейера:

$$F_T = N/v \quad (\text{кН}). \quad (8)$$

7. По формуле Эйлера определяется максимальное натяжение в ленте:

$$F_{\max} = F_{\pi} * e^{f * a} / (e^{f * a} - 1) \quad (\text{кН}), \quad (9)$$

где f – коэффициент трения между лентой и барабаном [1, с. 98, табл. 10];

a – угол обхвата барабана лентой (рад.), (a рад. = a град. * $180/\pi$).
В расчетах принимаем $e = 2,72$; $\pi = 3,14$.

8. В соответствии с полученным значением F_{\max} определяем линейные напряжения в ленте:

$$\sigma_{\text{лин}} = F_{\max} / B \quad (\text{Н/мм}) \quad (10)$$

9. По полученному значению $\sigma_{\text{лин}}$ принимаем тип ленты [1, с. 93, табл. 8];

10. Определяется мощность двигателя:

$$N_{\text{эд}} = F_T * v / \eta \quad (\text{кВт}), \quad (11)$$

где η – КПД передачи механизма привода ($\eta = 0,98$).

По полученному значению $N_{\text{эд}}$ выбирают двигатель [1, с. 222 табл. 8].

11. Определяют число оборотов приводного барабана:

$$n_6 = 60 * v * /(\pi * D_6) \quad (\text{мин}^{-1}). \quad (12)$$

12. Определяют передаточное отношение приводного механизма:

$$U = n_{\text{эд}} / n_6, \quad (13)$$

где $n_{\text{эд}}$ число оборотов выбранного двигателя.

13. Определяют крутящий момент на валу барабана, с которым соединяется вал электродвигателя:

$$M = F_T * D_6 / 2 \quad (H * m), \quad (14)$$

14. По крутящему моменту и передаточному отношению подбирают редуктор - [1, с.222-223 табл. 9 -10].

15. Вывод по работе.

Литература: 1. Додонов Б. П., Лифанов В.А. Грузоподъемные и транспортные устройства, М. Машиностроение, 1990 – 248 с.

2. Гейман А.А. Грузоподъемные и транспортные устройства, М. Лесная промышленность, 1978 – 288с.