

РАСЧЕТ КОНВЕЙЕРА

Исходные данные:

Таблица 1

Вариант	Материал	Π_T , т/ч	α , град	H , м	V_3 , м/с	α' , град	ρ	β
10	Щебень	200	20	23	1,5	30	0,25	235

Таблица 2

Вариант	Режим работы	V_3 , м/с	Кэфф. Погрузки
19	Средний	2,5	0,4

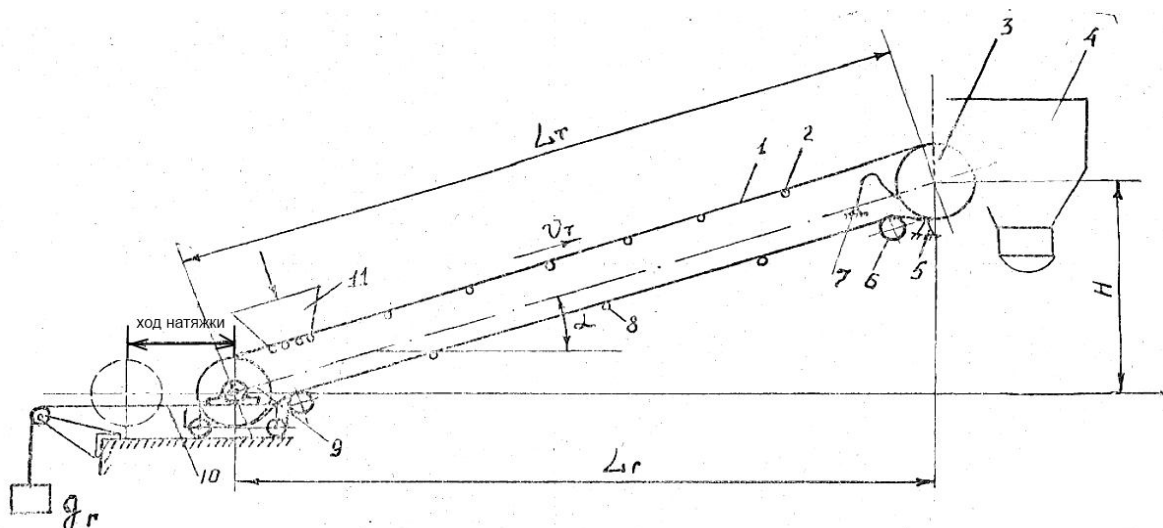


Рис. 2. Схема ленточного конвейера: 1 — тяговый орган (лента); 2 — роlikопоры рабочей ветви; 3 — ведущий барабан; 4 — бункер; 5 — устройство для очистки ленты; 6 — отклоняющий барабан; 7 — ленточный останов; 8 — роlikопоры холостой ветви; 9 — натяжной барабан; 10 — натяжное устройство; 11 — загрузочный лоток

Площадь поперечного сечения материала на ленте:

$$F = \frac{\Pi_T}{3600 \cdot \rho \cdot V} = \frac{200}{3600 \cdot 2.1 \cdot 2.5} = 0.0106 \text{ м}^2$$

где $\Pi_T = 200$ т/ч - производительность конвейера

$V = 2.5$ м/с - скорость ленты

$\rho = 2.1$ - объемная масса материала

Ширина ленты:

$$B = \sqrt{\frac{F}{b}} = \sqrt{\frac{0.0106}{0.14}} = 0.275 \text{ м}$$

где $b = 0.14$ при $\alpha' = 30$

Принимаем стандартную ленту ОБП шириной $B_{CT} = 650 \text{ мм}$

толщина ленты $\delta_1 = 2.3 \text{ мм}$

число прокладок $i = 3$

допускаемое усилие на разрыв одной прокладки $\sigma_p = 130 \text{ Н/мм}$

проверка ширины ленты по гранулометрическому составу:

$$B_{CT} = 650 \text{ мм} > m \cdot a_{\max} + 200 = m \cdot a_{\max} + 200 = 440 \text{ мм}$$

Длина транспортирования материала по горизонтали:

$$L_r = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{23}{0.364} = 63.2 \text{ м}$$

Конструктивная длина конвейера:

$$L_T = \frac{H}{\sin \alpha} = \frac{23}{0.342} = 67.3 \text{ м}$$

Мощность привода равна:

$$N = (0.00015 \Gamma_T \cdot L_r + 0.003 \Gamma_T \cdot H + 0.03 L_T \cdot B_{CT} \cdot V) \cdot K_1 = \\ = (0.00015 \cdot 200 \cdot 63.2 + 0.003 \cdot 200 \cdot 23 + 0.03 \cdot 67.3 \cdot 0.65 \cdot 2.5) \cdot 1 = 18.98 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{затр}} = \frac{(1 + K_n) \cdot V^2 \cdot g}{3600} = \frac{(1 + 0.4) \cdot 2.5^2 \cdot 9.81}{3600} = 0.02 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{де}} = \frac{N + N_{\text{затр}}}{\eta_{\text{ред}}} = \frac{18.98 + 0.02}{0.94} = 20.21 \text{ кВт}$$

Выбираем электродвигатель

Марка	N, кВт	n, об/мин	M _{наиб} / M _{норм}
A 72 - 4	28	1450	2

Проверка ленты по прочности

Усилие в набегающей ленте:

$$S_{\text{наб}} = \frac{N_{\text{дв.ст.}} \cdot e^{\mu \cdot \beta}}{\eta_{\text{ред}} \cdot V \cdot (e^{\mu \cdot \beta} - 1)} = \frac{28 \cdot 2.72^{0.25 \cdot 4 \cdot 1.02}}{0.94 \cdot 2.5 \cdot (2.72^{0.25 \cdot 4 \cdot 1.02} - 1)} = 18.6 \text{ кН}$$

где $N_{\text{дв.ст.}} = 28 \text{ кВт}$ - мощность двигателя

$\mu = 0.25$ - коэфф. трения

$\eta_{\text{ред}} = 0.94$ КПД редуктора

$\beta = 4.102 \text{ рад}$ - угол обхвата приводного барабана лентой

$V = 2.5 \text{ м/с}$ - скорость ленты
Коэффициент запаса ленты:

$$K_3 = \frac{K_0}{K_{p.p.} \cdot K_{cm} \cdot K_{mp} \cdot K_{np}} = \frac{7}{1 \cdot 0.9 \cdot 0.85 \cdot 0.95} = 9.6$$

где $K_{p.p.} = 1$, $K_{cm} = 0.9$, $K_{mp} = 0.85$, $K_{np} = 0.95$, $K_0 = 7$ - нормативные коэффициенты
требуемое количество прокладок равно:

$$i = \frac{S_{наб} \cdot K_3}{B_{ст} \cdot \sigma_p} = \frac{18.6 \cdot 9.6}{0.65 \cdot 130} = 2.113 < i = 3$$

толщина ленты: $\delta = \delta_1 \cdot i + 5 = 2.3 \cdot 3 + 5 = 11.9 \text{ мм}$

диаметр барабана: $D_б = k \cdot i = 125 \cdot 3 = 375 \text{ мм}$, принимаем стандартный барабан $D_б = 400 \text{ мм}$

длина барабана: $L_б = B_{ст} + 0.1 = 0.65 + 0.1 = 0.75 \text{ м}$

диаметр натяжного барабана: $D_{б.н.} = 0.65 D_б = 0.26 \text{ м}$

диаметр отклоняющего барабана: $D_{б.о.} = 0.5 D_б = 0.2 \text{ м}$

частота вращения барабана: $n_б = \frac{60V}{\pi \cdot D_б} = \frac{60 \times 2.5}{3.14 \cdot 0.4} = 119.4 \text{ об/мин}$

передаточное число редуктора: $i_{ред} = \frac{n_{дв.ст.}}{n_б} = \frac{1450}{119.4} = 12.144$

Выбираем редуктор Ц2-300 с передаточным числом $i = 12,41$ мощностью на быстроходном валу $N = 16,4 \text{ кВт}$

масса груза равна:

$$M_{гр} = 2 \cdot K_{зп} \cdot S_{0min} \cdot \frac{\cos \alpha}{g \cdot \eta_{бл}} = 2 \cdot 1.3 \cdot 1413 \cdot \frac{0.94}{9.81 \cdot 0.96} = 367 \text{ кг}$$

где $K_{зп} = 1.3$ - коэфф. запаса

$\eta_{бл} = 0.96$ - КПД блока

$\cos \alpha = 0.94$ для $\alpha = 20$ градусов

$S_{0min} = 50 \cdot (q_m + q_k) = 50 \cdot (22.26 + 6) = 1413 \text{ Н}$

ход натяжного устройства: $h = 1.5 \cdot B_{ст} + 0.015 L_T = 1.5 \cdot 0.65 + 0.015 \times 67.3 = 1.984 \text{ м}$