

Контрольна робота містить розрахунок параметрів конструкції і приводу стрічкового або пластинчастого конвеєрів для транспортування сипучих вантажів.

По кожному конвеєру наведено десять варіантів:

- вантажу;
- параметрів траси транспортування;
- паспортних параметрів конвеєра.

Конкретний варіант даних для контрольної роботи визначається за останніми трьома цифрами номера залікової книжки:

- остання цифра визначає вантаж, (табл.1) і схему конвеєра:

якщо 0 ... 2 - стрічковий (схема а);

3 ... 5 - стрічковий (схема б);

6 ... 9 - пластинчастий;

- остання цифра суми трьох чисел задає варіант паспортних даних конвеєра (табл. 2).

Таблиця 1

Последняя цифра номера зачетной книжки	Транспортируемый материал
0	Агломерат залізної руди.
1	Вапняк дрібно кусковий.
2	Кокс середньокусковий.
3	Руда залізна.
4	Антрацит мелкокусковий сухий.
5	Вугілля кам'яне.
6	Шлак.
7	Гравій рядовий.
8	Окатиші рудні.
9	Щебінь сухий.

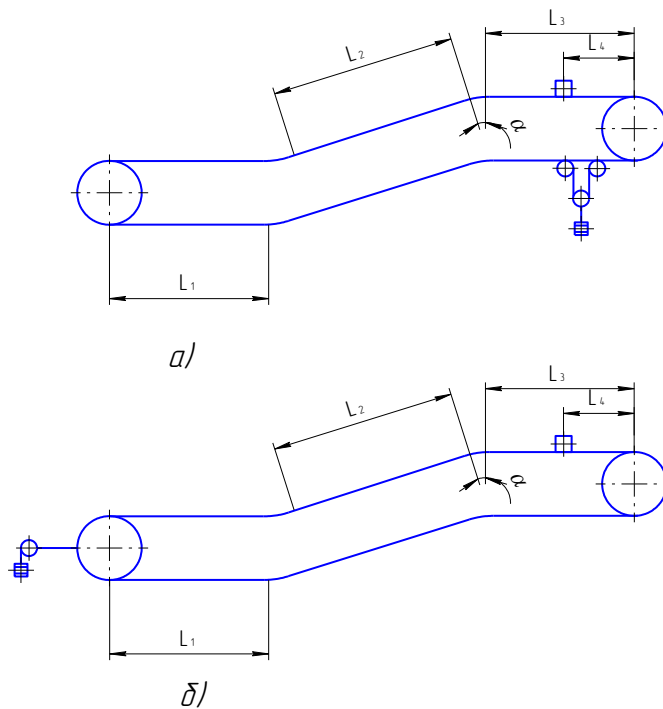


Таблица 2 Паспортные данные.

Параметри		Варіант									
Позначення	Розмір	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Продуктивність П	т/ч	100	120	135	150	170	110	130	165	180	200
Швидкість V	м/с	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8	0,8	0,53	0,5	0,4	0,315
Кут нахилу β	град	16			12			14			
L ₁	м	15	18	20	24	27	16	22	25	20	26
L ₂	м	27	24	22	18	15	26	20	20	20	15
L ₃	м	18	20	22	24	26	27	25	22	20	24
L ₄	м	4			6			5			

І Порядок виконання розрахунку стрічкового конвеєра

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєра, т / ч П = ___;
- вантаж, який транспортується
- траса транспортування, мм L₁=___
- L₂=___
- L₃=___
- L₄=___;
- кут нахилу β=___;
- швидкість транспортування, м / с V=___;
- розвантаження плужкового скидачем;
- пункт завантаження у холостого барабана.

Рис. 1 - Траса конвейера¹

Додаткові параметри:

- кут природного укоосу матеріалу $\varphi = \text{___}^\circ$ в спокої [, табл. П 1];
- насипна щільність вантажу $\gamma = \text{___}$ т/м³ [, табл. П 1];
- максимальний розмір шматка вантажу $a_{\max} = \text{___}$ мм [, табл. П 1];
- тип роликоопор для
робочої гілки - жолобчаста, пряма; т \
- холостий гілки - пряма.
- місцеві умови [, табл. П 1]:

експлуатація при $t^\circ = \underline{\hspace{2cm}}$

розташування конвеєра (в приміщенні, накритою майданчику).

1. Ширина стрічки

При заданій продуктивності:

$$B = 1,1 \cdot \left(\sqrt{\frac{\Pi}{k_y \cdot C \cdot V \cdot \gamma}} + 0,05 \right) = \quad \text{м};$$

де k_y - коефіцієнт зменшення продуктивності;

C - коефіцієнт продуктивності;

приймаємо k_y при куті нахилу конвеєра $\beta = \quad^\circ$ [, табл. П 5];

$C = \quad$ при куті нахилу бічних роликів $\alpha_0 = \quad^\circ$ і кут укоосу матеріалу в русі $\varphi_0 = 0,5\varphi = \quad$ [, табл. П 4].

При заданому розмірі шматка матеріалу a_{\max}

$$B \geq (2,7 \dots 3,2) \cdot a_{\max} =$$

Обираємо $B = \quad$ мм [, табл. П 3] при міцності на розрив $\sigma_p = \quad$ Н/см.

2. Погонні навантаження від

- вантажу

$$q = \Pi \cdot g / (3,6 \cdot V) = \quad \text{Н/м}$$

де $g = 9,81 \text{ м/с}^2$

- маси обертових частин роликкоопор; попередньо приймаємо при $B = \quad$ мм діаметр роликів $d_p = \quad$ мм крок роликкоопор робочої гілки $l = \quad$ м, холостої $l^0 = 2l = \quad$ м []. Маса обертають частин роликкоопор, $m_p = \quad$, $m_p^0 = \quad$ кг [, табл. П 6]. Тоді для гілки

робочої $q_p = m_p \cdot g / l = \quad \text{Н/м}$

холостий $q_p^0 = m_p^0 \cdot g / l^0 = \quad \text{Н/м}$

- маси стрічки.

Задаємося числом³ бельтинг (прокладок) $i =$; товщиною бельтинга $\delta =$ мм для стрічки з бавовняними (капроновими, лавсанові) бельтинг []; товщиною⁴ гумової обкладки робочої сторони стрічки $h_1 =$ мм і холостий $h_2 =$ мм

$$q_l = 1,1 \cdot B \cdot g \cdot (\delta \cdot i + h_1 + h_2) = \quad \text{Н/м,}$$

де B – ширина стрічки в метрах.

3. Тяговий⁵ розрахунок.

Виконуємо методом «обходу по контуру».

Для схеми «а»

$$S_0 = S_{сб}$$

$$S_1 = k_1 \cdot S_0 = \quad S_{сб}$$

де k_1 - коефіцієнт втрат на відхилятися барабані; при куті обхвату стрічки на барабані $\alpha = 90^\circ$ $k_1 =$ в (нормальних, важких) умовах експлуатації [, табл. П 8].

$$S_2 = k_2 \cdot S_1 = \quad S_{сб}$$

де $k_2 =$ при $\alpha > 90^\circ$

$$S_3 = k_1 \cdot S_2 = \quad S_{сб}$$

$$S_4 = S_3 + W_{4-3} = S_3 + (q_l + q_p) \cdot L_3 \cdot \omega$$

де W_{4-3} - додатковий опір руху на ділянці 4-3.

ω – коефіцієнт опору переміщенню; приймаємо при прямій роликоопорі і роботі (умови) $\omega =$ [, табл. П 7].

$$S_5 = S_4 \cdot e^{\beta \omega}$$

$$S_6 = S_5 + W_{6-5} = S_5 + (q_l + q_p) \cdot L_2 \cdot \omega \cdot \cos \beta - q_l \cdot L_2 \cdot \sin \beta$$

та ін.

Для схеми «б»

$$S_0 = S_{сб}$$

$$S_1 = S_0 + W_{1-0} = S_{\text{сб}} + (q_{\text{л}} + q_{\text{р}}) \cdot L_3 \cdot \omega$$

де ω - коефіцієнт опору переміщенню; приймаємо при прямій роликоопорі і роботі (умови) $\omega = [\dots]$, табл. П 7].

$$S_2 = S_1 \cdot e^{\beta \omega}$$

$$S_3 = S_2 + W_{3-2} = S_2 + (q_{\text{л}} + q_{\text{р}}) \cdot L_2 \cdot \omega \cdot \cos \beta - q_{\text{л}} \cdot L_2 \cdot \sin \beta$$

та ін.

Рис 2. Діаграма σ натягу.

4. Необхідна кількість прокладок (бельтинг).

$$i = \frac{S_{\text{max}} \cdot k}{B \cdot \sigma_p},$$

де S_{max} - максимальне значення натягу стрічки по діаграмі;

k - запас міцності. Приймаємо $S_{\text{max}} = H$, $k =$ для горизонтального (похилого) ділянки.

Приймаємо $i = [\dots]$, табл. П 3].

5. Уточнення розрахункових погонних навантажень.

Погонні навантаження⁹ від маси стрічки

$$q_{\text{л}} = 1,1 \cdot B \cdot g \cdot (\delta \cdot i + h_1 + h_2)$$

Расчетное¹⁰ натяг стрічки між роликоопорами

$$S = \frac{(q + q_{\text{л}}) \cdot l^2}{8 \cdot y_{\text{max}}} = \frac{(q + q_{\text{л}}) \cdot l}{0,2 \dots 0,24} \text{ Н,}$$

де $y_{\text{max}} = (0,025 \dots 0,030) \cdot l$ - допустимий прогин стрічки; приймаємо $y_{\text{max}} =$

6. Диаметри барабанов.

- приводного

$$D = a \cdot i = \quad \text{мм},$$

де a - коефіцієнт¹¹, що залежить від міцності стрічки; для (матеріал) стрічки $a =$.

Приймаємо $D =$ мм [, с.].

- натяжної (і хвостового).

$$D_1 = 0,8 \cdot D$$

6. Вибір електродвигуна.

Розрахункова тягове зусилля на провідному барабані

$$F_t = (S_{нб} - S_{сб}) + K_0 \cdot (S_{нб} + S_{сб})$$

де K_0 - коефіцієнт опору на барабані;

приймаємо¹³ $K_0 =$ [, с.].

Розрахункова потужність електродвигуна

$$P' = (1,1 \dots 1,2) \cdot F_t \cdot V / \eta, \quad \text{кВт}$$

де η - ККД приводу; приймаємо¹⁴ [, с.] $\eta =$

Вибираємо асинхронний двигун типу 4А ... з параметрами: потужність $P_d =$ кВт, частота обертання $n_d =$ мин^{-1} [1, табл. III.3.1].

Номінальний момент двигуна

$$T_n = 9550 \cdot P_d / n_d, \quad \text{Н} \cdot \text{м}$$

Обираємо¹⁴ [1, табл.] муфту

7. Вибір редуктора.

Частота обертання приводного барабана

$$n_b = 60 \cdot V / (\pi \cdot D)$$

Передавальне відношення приводу

$$i = n_d / n_b$$

Обираємо¹⁵ редуктор [1, табл. III.4.1] типу Ц 2 - ... з параметрами: передавальне число $u_p =$, потужність $P_p =$ кВт , частота обертання $n_p =$ хв⁻¹, режим роботи ВТ.

Передавальне число клиноремінною передачею

$$u = i / u_p$$

Рис. Схема приводу.

8. Розрахунок натягача.

Розрахункове зусилля (сума натягу на натяжній барабані)

$$S = (S_i + S_{i+1}) \cdot k'$$

де k' - коефіцієнт, що враховує втрати в натяжній пристрої;

приймаємо $k' = (k' = 1,05 \dots 1,07)$

II Порядок виконання розрахунку пластинчастого конвеєра.

Вихідні дані:

- продуктивність конвеєра, т / ч П = ___;
- вантаж, який транспортується
- траса транспортування, м L₁ = ___
- L₂ = ___
- L₃ = ___
- L₄ = ___;
- кут нахилу, град β = ___
- швидкість транспортування, м / с V = ___;

- розвантаження (плужковим скидачем в кінці транспортування через провідну зірочку);
- пункт завантаження у натяжна зірочки;
- настил (з бортами, без бортів).

Рис. 1 – Схема конвейера¹

Додаткові параметри:

- кут природного укосу матеріалу $\varphi = ___\circ$ в покое [, табл. П 1];
- насипна щільність вантажу $\gamma = ___\text{ т/м}^3$ [, табл. П 1];

Характеристика вантажу:

- максимальний розмір шматка вантажу $a_{\max} = ___\text{ мм}$ [, табл. П 2];

Висота

$$H = L_2 \cdot \text{tg } \beta$$

1. Ширина настилу.

без бортів

$$B = \sqrt{\frac{\Pi}{648 \cdot V \cdot \gamma \cdot k_{\beta} \cdot \text{tg}(0,4\varphi)}} + 0,1, \text{ м,}$$

де k_{β} - коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності на похилій ділянці; приймаємо при $\beta = ___\circ$, $k_{\beta} = ____$ [, табл. П 10].

З урахуванням розміру шматків

$$B \geq 1,7 \cdot a_{\max} + 200$$

Приймаємо¹⁷ $B = ____$ [, табл. П].

з бортами

$$B = \sqrt{\frac{\Pi}{900 \cdot V \cdot \gamma \cdot k_{\beta} \cdot \operatorname{tg}(0,4\varphi)} + \left[\frac{2 \cdot h \cdot \psi}{k_{\beta} \cdot \operatorname{tg}(0,4\varphi)} \right]^2} - \frac{2 \cdot h \cdot \psi}{k_{\beta} \cdot \operatorname{tg}(0,4\varphi)}, \text{ м,}$$

де k_{β} – коефіцієнт зниження продуктивності на похилій ділянці;

h – висота борта;

ψ – коефіцієнт полезного використання висоти борта.

Приймаємо $k_{\beta} =$ [, табл. П 10] при $\beta =$ °, при $a_{\max} =$ мм, $h =$ мм
[, табл. П], $\psi =$ [, с.].

Приймаємо $B =$ мм [, табл. П].

Розрахункова¹⁸ площа поперечного перерізу настилу з бортами

$$A_p = \frac{\Pi}{3600 \cdot V \cdot \gamma \cdot k_{\beta}}$$

Можлива площа

$$A = 0,25 \cdot B^2 \cdot \operatorname{tg}(0,4 \cdot \varphi) + B \cdot h \cdot \psi$$

2. Для пластинчастого конвєсера вибираємо крок тягової каткового ланцюга $p =$ мм [1, табл. П] при ширині настилу $B =$ мм. Хід натягача при кроці ланцюга $p =$ мм, $l =$ мм [, табл. П].

Розміри завантажувального воронки при ширині настилу $B =$ мм [, табл. П]: відстань між бортами воронки $B_b =$ мм, довжина бортів $l_b =$ мм.

3. Погонна навантаження від

- маси вантажу

$$q = \frac{g \cdot \Pi}{3,6 \cdot V}, \text{ Н/м}$$

де $g = 9,81 \text{ м/с}^2$

- масы настила, цепи, ходовых катков

$$q_n = 600 \cdot B + k,$$

де k – коефіцієнт; V – в м; приймаємо¹⁹ $k =$ при грузі та ширині настилу [, табл. П].

4. Тяговий розрахунок²¹

Виконуємо методом "обходу по контуру".

Визначаємо точку контуру, де натяг найменше²².

5. Перевірка ланцюга на міцність.

Динамічне навантаження на ланцюг

$$F_d = 60 \cdot V^2 \cdot L \cdot (q + k_n \cdot q_n) / (Z^2 \cdot p)$$

де L - довжина конвеєра;

k_n - коефіцієнт приведення мас;

Z - число²³ зубів приводної зірочки.

Приймаємо $L = L_1 + L_2 + L_3 =$ $k_p =$ [, табл. П], $Z =$ [, с.].

Максимальна статичний натяг ланцюга

$$F_{max} = F_{12} + F_d$$

Руйнівне навантаження ланцюга

$$F_p \geq k \cdot F_{max}$$

де k - коефіцієнт запасу; приймаємо²⁴ для конвеєра з похилим ділянкою $k =$ [, с.].

Обираємо [1, табл. III.1.11] ланцюг тяговий пластинчатий тип, виконання [1, рис. 4.2] по ГОСТ 588 - 81 з параметрами: руйнівне навантаження $F_p =$ кН, крок $p =$.

Умовне позначення ланцюга [1, с.116,253]_____.

6. Тягове зусилля на приводний зірочці.

$$F_t = S_{12} - S_1 + (k-1) \cdot (S_{12} + S_1)$$

7. Вибір двигуна.

Розрахункова потужність двигуна

$$P' = (1,1 \dots 1,2) \cdot F_t \cdot V / \eta$$

де η – КПД приводу¹⁴

Вибираємо асинхронний електродвигун 4А потужністю $P_d =$ кВт, з частотою обертання $n_d = \text{хв}^{-1}$.

8. Вибір редуктора.

Частота обертання барабана приводу.

$$n_b = 60 \cdot V / (Z \cdot p)$$

Передавальне число редуктора

$$i = n_d / n_b$$

Вибираємо редуктор [1, табл. Ш.4.?] з параметрами: передавальне число $u_p =$ потужність $P_p =$ кВт при режимі ВТ і частоті обертання $n_p = \text{хв}^{-1}$.

9. Фактична швидкість²⁵ ходової частини.

$$V_\phi = Z \cdot t \cdot n_d / (60 \cdot u_p), \text{ м/с.}$$

10. Фактична продуктивність²⁶ конвеєра.

Рис. Схема приводу.

При цьому передавальне число клиноремінною передачі

$$u = i / u_p$$

Додатки

1. Намалювати схему конвеєра з урахуванням завдання.
2. Вибираємо ширину B стрічки за більшим з двох значень.
3. Можна приймати $i = 3 \dots 10$. Вказати матеріал бельтингу (на свій розсуд).
4. Приймати $h_1 = 1,5 \dots 6$ мм (більше для кускових вантажів); $h_2 = 1$ мм.
5. Контур конвеєра розбиваємо на характерні ділянки, цифрами позначаємо їх початок і кінець.

Натягу стрічки:

- на відхиляють барабанах

$$S_{i+1} = k \cdot S_i$$

де S_i та S_{i+1} - натягу на початку і кінці ділянки;

k - коефіцієнт втрат в залежності від кута обхвату [, табл. П 8];

- на роликівій батареї (опуклістю вгору)

$$S_{i+1} = S_i \cdot e^{\alpha \omega},$$

де $e = 2,718$

α – центральний кут, радіан;

ω – коефіцієнт опору вантажу [, табл. П 7];

- на роликівого батареї (опуклістю вниз) опір приймається рівним нулю;

- на горизонтальній прямолінійній ділянці:

робоча гілка $S_{i+1} = S_i + (q + q_{л} + q_{р}) \cdot L \cdot \omega$

холоста галузь $S_{i+1} = S_i + (q_{л} + q_{р}) \cdot L \cdot \omega,$

де L - довжина горизонтальної ділянки, м;

- на похилій ділянці

робоча гілка $S_{i+1}=S_i+(q+q_{л+} q_p)` \cdot L_r \cdot \omega \pm (q+q_{л}) \cdot H$

холоста галузь $S_{i+1}=S_i+(q_{л+} q_p` `) \cdot L_r \cdot \omega \pm q_{л} \cdot H,$

де L_r - горизонтальна проекція похилої ділянки, м; знак "+" при русі стрічки вгору, "-" при русі вниз.

- в пункті завантаження, Н:

$$S_{i+1}=S_i+(1,3 \dots 1,5) \cdot \Pi \cdot \omega \cdot g/3,6$$

- на плужкового скидачем, Н:

$$S_{i+1}=S_i+(27 \dots 36) \cdot q \cdot B$$

Якщо натяжна станція розташована після приводного барабана:

$$S_0=S_{сб}$$

$$S_1=k_1 \cdot S_0$$

$$S_2=k_2 \cdot S_1$$

$$S_3=k_1 \cdot S_2$$

$$S_4=S_3+(q_{л+} q_p` `) \cdot L_4 \cdot \omega \text{ і т. д.}$$

Якщо натяжна станція переміщує хвостовий барабан:

$$S_0=S_{сб}$$

$$S_1=S_0+(q_{л+} q_p` `) \cdot L_4 \cdot \omega = S_{сб} + \dots \text{ и т. д.}$$

Натяг в точці набігання на приводний барабан приводимо до виду:

$$S_{нб} = A \cdot S_{сб} + B \quad (1)$$

За формулою Ейлера:

$$S_{нб} = S_{сб} \cdot e^{f \alpha_1} \quad (2)$$

де А, В - чисельні коефіцієнти, одержувані в ході розрахунку;

$e^{f \alpha_1}$ - тяговий фактор [, табл. П 9] при куті обхвату приводного барабана $\alpha_1 =$ °, коефіцієнті тертя $f =$ стрічки по барабану, і (сталевому, чавунному) барабані.

Вирішуючи систему рівнянь (1) і (2), знаходимо натягу S_n , $S_{сб}$. Підставляючи значення $S_{сб}$ в вирази, отримані "обходом по контуру", визначаємо натягу в точках 1,2,3 ... контуру конвеєра.

6. Виконуємо на окремому аркуші. По осі абсцис відкладаємо довжини ділянок конвеєра спочатку від точки "0" на приводному барабані уздовж холостий гілки, а потім по робочої гілки до приводного барабана.

По осі ординат відкладаємо значення натягів в точках контуру конвеєра.

7. У формулі $k = 10$ для горизонтального і $k = 11 \dots 12$ для похилого ділянок; ширина B в см.

8. Виконується, якщо число бельтінг перевищує раніше прийняте значення (див. П. 2).

9. Якщо q_d відрізняється від розрахованого в п. 2 більш ніж на $\pm 15\%$, повторити розрахунок "обходом по контуру".

10. Порівняти S и $S_{сб}$. Якщо $S \leq S_{сб}$, крок роликкоопор обраний правильно. Якщо $S > S_{сб}$, зменшити l і l' і повторно виконати розрахунок за пунктами 2 і 3.

11. Для стрічки Б - 820 $a = 125 \dots 130$, ОПБ $a = 150 \dots 160$, для стрічок з синтетичними бельтінг $a = 180 \dots 200$.

Ряд діаметрів приводних барабанів: 160, 200, 250, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500 мм.

12. Порівняти з допуском $[q] = 0,2 \dots 0,3$ Мпа. Якщо $q > [q]$, прийняти діаметр більшого значення.

13. Прийняти $k_0 = 0,03 \dots 0,05$.

14. Приймати $\eta = 0,80 \dots 0,85$. Муфту обирати по [1, табл. Ш.5.1 или Ш.5.6].

15. Якщо передавальне число перевищує найбільшу для редукторів Ц 2, ввести в привід відкриту зубчасту або (краще) клиноременну передачу.
 $P_p \geq P_d, n_p \geq n_d$.

16. У розрахунку залишити формулу розрахунку ширини В настилу в залежності від прийнятого (вихідні дані). Коефіцієнт $\psi = 0,65 \dots 0,80$. Якщо прийнята розвантаження плужкового скидачем, настил без бортів.

17. Прийняти за більшим з двох значень.

18. Ширина В обрана правильно, якщо:

$$\frac{A - A_p}{A} \cdot 100\% > 15\%$$

19. Вказати при легкому, середньому або важкому вантаж, настилі з бортами або без них.

20. Вибрати номер ланцюга по [1, табл. III.1.11 или III.1.14].

21. Розбиваємо контур конвеєра на характерні ділянки, цифрами позначаємо їх початок і кінець.

Натяг на поворотних і відхиляють зірочках:

$$S_{i+1} = k \cdot S_i,$$

де k - коефіцієнт, що враховує опір руху на зірочках; приймати $k = 1,05 \dots 1,10$.

S_i - натяг на вході, S_{i+1} - на виході зі зірочки.

Опір руху на криволінійній ділянці:

$$S_{i+1} = k_p \cdot S_i,$$

де k_p - коефіцієнт, що враховує втрати на ділянці; приймати $k_p = 1,02 \dots 1,06$.

Опір руху на прямолінійних горизонтальних ділянках L, H :

робоча галузь

$$W = (q + q_H) \cdot L \cdot \omega$$

холоста галузь

$$W = q_n \cdot L \cdot \omega,$$

де ω - коефіцієнт, що враховує втрати в шарнірах ланцюга, опорах ковзанок, при коченні ковзанок по напрямних; приймати $\omega =$ для ковзанок на підшипниках (кочення, ковзання) [, табл. П].

Опір руху на похилій ділянці L_2 , Н:

робоча галузь

$$W = (q + q_n) \cdot L_2 \cdot \omega \pm (q + q_n) \cdot H$$

холоста галузь

$$W = q_n \cdot L_2 \cdot \omega \pm q_n \cdot H,$$

де “+” при русі вгору, “-” – рух вниз.

Опір руху на ділянці завантаження об нерухомі борту, Н:

$$W = 10^{-3} \cdot f \cdot \omega \cdot h \cdot \gamma \cdot l_b \cdot g ,$$

де f - коефіцієнт тертя ковзання об стінки борту; $g = 9,81$ м/с².

Приймаємо $f =$ [, табл. П 1].

Опір на криволінійній ділянці

$$S_{i+1} = S_i \cdot e^{\beta \omega}$$

де β - кутовий розмір ділянки в радіанах.

22. Найменший натяг приймати 1000...3000 Н.

в точці 1, якщо $\omega < H/(L_1 + H)$

або в точці 5, якщо $\omega > H/(L_1 + H)$

Якщо найменший натяг в т.5, "обхід по контуру" продовжуємо вліво до точок 6,7 ... 12. З урахуванням опорів на ділянках.

Обхід від точки 5 до точки 1:

$$S_4 = S_5 / e^{\beta \omega}$$

де кут β – в радіанах.

$$S_3 = S_4 - q_n \cdot L_2 \cdot \omega + q_n \cdot H$$

$$S_2 = S_3 / e^{\beta \omega}$$

$$S_1 = S_2 - q_H \cdot L_1 \cdot \omega$$

Якщо найменший натяг в т. 1:

$$S_1 = S_{\min} = H$$

$$S_2 = S_1 + W_{2-1} = S_{\min} + q_H \cdot L_1 \cdot \omega$$

где ω –

$$S_3 = S_2 \cdot e^{\beta \omega}$$

$$S_4 = S_3 + W_{4-3} = S_3 + q_H \cdot L_2 \cdot \omega - q_H \cdot H \text{ и т. д.}$$

23. Число зубів ведучої зірочки приймати 6 ... 13.

24. Коефіцієнт запасу міцності ланцюга для горизонтальних конвеєрів $k = 6 \dots 8$, з похилими ділянками $k = 8 \dots 10$.

25. Погодити розмірності.

26. Для конвеєра

$$\text{без бортов } \Pi = 648 \cdot B^2 \cdot k_\beta \cdot V_\phi \cdot \gamma \cdot \text{tg}(0,4 \cdot \varphi)$$

$$\text{з бортами } \Pi = 900 \cdot B \cdot V_\phi \cdot \gamma \cdot [B \cdot k_\beta \cdot \text{tg}(0,4 \cdot \varphi) + 4 \cdot h \cdot \psi]$$

Приложения

Таблица. П.1. Характеристика насыпных грузов

Груз	Щільність Г т/м ³	Кут φ природного укоосу в спокої Град.	Коефіцієнт тертя Г в стані спокою	
			По сталі	По гумі
антрацит дрібнокусковий сухий	0,8 – 0,95	45	0,84	-
агломерат залізної руди	1,7 – 2,0	45	0,8-1,0	-
земля формовочна	1,25 – 1,30	30-45	0,46-0,71	0,46-0,61
гравій рядовий	1,6 – 1,9	30-45	0,8	-
вапняк дрібнокусковий	1,2 – 1,5	40-45	0,56	-
кокс середньокусковий	0,48 – 0,53	35-50	1,0	-
окатиші рудні	1,8 – 2,5	35-40	0,8	-
пісок сухий	1,4 – 1,65	30-35	0,8	-
руда залізна дрібно-, середньо-, і крупнокускові	2,1 – 3,5	30-50	1,2	-
вугілля кам'яне	0,65 – 0,8	30-45	0,42	0,57
шлак	0,6 – 0,9	35-50	-	0,57
щебінь сухий	1,5 – 1,8	35-45	0,5	0,6

Таблица П.2. Розмір типових кусків

Груз	Розмір α _{max} мм
Крупнокускові (вугілля, руда, недроблені)	161-320
Середньокускові (вугілля, руда, дроблені)	61-160
Дрібнокускові (щебень, вапняк та ін.)	10-60
Зернисті (гравій та ін.)	0,5-9
Порошкові (пісок та ін.)	0,05-0,49

Таблиця П.3. Характеристика конвеєрних стрічок (міцність σ_p)

Шир ина стріч ки	Прокладки з хлопчастопаперової тканини				Прокладки з синтетичних тканин			
	Стрічка типу 1 ОПБ		Стрічка типу 2 Б-820		капрон		лавсан	
	Число прокла док	Міцніс ть прокла дки, Н/см	Числ о прокл адок	Міцні сть прокл адки, Н/см	Число прокл адок	Міцність прокладки, Н/см	Число прокла док	Міцність прокладки, Н/см
500	-	-	3-5	610	-	-	-	-
650	3-5	1300	3-5	610	-	-	3-12	1200-2000
800	3-6	1300	3-6	610	2-10	1800-4000	3-12	1200-2000
1000	4-8	1300	4-8	610	2-10	1800-4000	3-12	1200-2000
1200	5-9	1300	5-9	610	2-10	1800-4000	3-12	1200-2000
1400	6-10	1300	6-10	610	2-10	4000-6000	3-12	2000-3000
1600	7-10	1300	7-10	610	2-10	4000-6000	3-12	2000-3000
1800	8-12	1300	8-12	610	-	-	3-12	2000-3000
2000	9-12	1300	9-12	610	-	-	3-12	2000-3000

Таблиця П.4. Значення коефіцієнта продуктивності

Показник	Форма стрічки				
	плоска	Жолобчата двухролик ова опера	Жолобкова трьох ролик ова опера		
Кут нахилу бокових роликів, α°	-	15	20	30	36
Кут відкосу насипного вантажу на стрічці, $\varphi_d =$ $0,5 \cdot \varphi$	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20
Коефіцієнт С	240 235	450 530	470 550	550 625	585 655

Таблиця П.5. Значення коефіцієнта K_y зменшення продуктивності

Кут нахилу, β°	4	8	12	14	16	18	20	22
---------------------------------	---	---	----	----	----	----	----	----

K_y	0,99	0,97	0,93	0,91	0,89	0,85	0,81	0,76
-------	------	------	------	------	------	------	------	------

Таблиця П.6. Маса обертових частин конвеєрних роликів, кг

Ширина стрічки	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Жолобчата роликоопор	11,5	12,5	22	25	29	50	-	116*	190*
Пряма роликоопора	7,5	10,5	19,0	21,5	21,5	40	-	-	-

* в важкому виконанні

Таблиця П.7. Значення коефіцієнту ω

Умови роботи конвеєра	Роликоопори	
	прямі	жолобчаті
В чистому сухому приміщенні без пилу	0,018	0,02
В опалювальному приміщенні з нормальною вологістю повітря та невеликою кількістю абразивного пилу	0,022	0,025
В не опалювальному приміщенні з підвищеною вологістю або на відкритому повітрі з великою кількістю абразивного пилу	0,035	0,04

Таблиця П.8. Значення коефіцієнта, враховуючого втрати, K

Кут обхвату барабана, град	Умови	
	нормальні	Важкі
$\alpha < 90$	1,02	1,03
$\alpha = 90$	1,03	1,04
$\alpha > 90$	1,05	1,06

Таблиця П.9. Значення коефіцієнта тертя f та тягового фактора e^{fa}

Барабан	Вологість атмосфери	Коефіцієнт f	Кут обхвату α , град і рад			
			180	210	240	300
			3,14	3,66	4,19	5,24
Чавунний або сталевий	Дуже волога	0,1	1,37	1,44	1,52	1,69
З дерев'яною або сталевую футеровкою		0,15	1,60	1,75	1,87	2,19
Чавунний або сталевий	Волога	0,20	1,87	2,08	2,31	2,85
З дерев'яною або сталевую футеровкою		0,25	2,18	2,49	2,83	3,70
Чавунний або сталевий	Суха	0,30	2,56	3,0	3,51	4,81
З дерев'яною або сталевую футеровкою		0,35	3,0	3,61	4,33	6,27
З гумовою	-	0,40	3,51	4,33	5,34	8,12

Таблиця П.10. Значення коефіцієнта K_p

Кут нахилу конвеєра	Тип настилу	
	Без бортів	З бортами
До 10	1,0	1,0
10...20	0,9	0,95
Більше 20	0,85	0,9

Таблиця П.11. Основні розміри пластинчатих конвеєрів (ГОСТ 22281 - 76)

Ширина настилу ходової частини B , * мм	Висота борту h^{**} мм	Крок тягового ланцюга p , мм	Кількість зубців Z зірочок
400; 500; 650; 800; 1000; 1200; 1400; 1600	80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 355; 400; 450; 500	80; 100; 124; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800	6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13

* для конвеєрів типу БВ, КМ та КГ – по внутрішньому розміру.

** внутрішній розмір.

Таблиця П.12. Рекомендована висота бортів h при транспортуванні насипних вантажів

Найбільший розмір типового куска вантажу, мм	Найменша висота бортів, мм
160	100
200	125
250	160
350	200
450	250
550	320

Таблиця П.13. Значення K

Характеристика вантажу по щільності (γ т/м ³)	Ширина настилу без бортів, м			Ширина настилу з бортами, м		
	0,4; 0,5	0,65;0,8	1,0 та більше	0,4;0,5	0,65;0,8	1,0 та більше
Легкий $\gamma < 1$	35	45	60	40	50	70
Середній $\gamma = 1 \dots 2$	50	60	90	60	70	100
Важкий $\gamma > 2$	70	100	130	80	110	150

Таблиця П.14. Рекомендуємий крок p ланцюгів пластинчатих конвеєрів

Ширина настилу, мм	Крок ланцюга, мм
400	250
500	320
650	400
800	400
1000	500
1200	500
1400	630
1600	630

Таблиця П.15. Рекомендовані розміри ходу l натяжного пристрою пластинчатого конвеєра

Крок ланцюга, мм	Ход натяжного пристрою, мм
100; 125	300
200; 250	320
320; 400	500
500; 630	800

Таблиця П.16. Основні розміри завантажуючої воронки пластинчатого конвеєра

Ширина настилу, мм	Відстань між бортами воронки B_6 , мм	Довжина бортів l_6 , мм
400	270	1000
500	340	1200
650	430	1500
800	580	2000
1000	660	2000
1200	800	2000
1400	940	2500
1600	1060	2500

Перелік літератури

1. Кузьмин А.В., Марон Ф.Л. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин. – Мн.: Высшая школа, 1983 – 350с., ил.