

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14 РОЗРАХУНОК ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА

1.1. Методичні вказівки до вирішення задачі

1. Визначаємо діаметр гвинта шнека $D_{гв}$, м:

$$D_{гв} = \sqrt[5]{\left(\frac{Q}{0,047 \cdot K_B \cdot A_B \cdot \rho_H \cdot \psi}\right)^2}$$

де: Q – розрахункова продуктивність конвеєра, т/год; K_B – коефіцієнт, що характеризує вид вантажу: $K_B = 1$ – для сипучих, дрібнокускових, зернистих, гранульованих та пилоподібних вантажів; $K_B = 0,8$ – для абразивних вантажів та вантажів, що важко транспортуються; A_B – коефіцієнт, що залежить від виду вантажу, що транспортується (табл. 15.1); ρ_H – насипна щільність продукції, кг/м³; ψ – коефіцієнт заповнення жолоба (табл. 15.1).

Таблиця 15.1

Значення коефіцієнтів A_B та ψ

Вид вантажу	Значення коефіцієнтів	
	ψ	A_B
Зернистий	0,35–0,45	60
Мелений	0,32	45
Пластівці	0,25	30

Отримане значення $D_{гв}$ заокруглюють у більшу сторону відповідно наступному ряду: 100, 125, 150, 200, 250, 320, 400, 500 та 630 мм.

2. Відповідно до прийнятого діаметра гвинта визначаємо його частоту обертання $n_{гв}$, об/хв:

$$n_{гв} = \frac{Q}{0,047 \cdot D_{гв}^2 \cdot t \cdot \rho_H \cdot \psi \cdot K_H}$$

де $t = D_{гв} \cdot K_B$ – крок гвинта, м; K_H – поправочний коефіцієнт, що враховує кут нахилу конвеєра (табл. 15.2).

Таблиця 15.2

Значення поправочного коефіцієнту K_H

Кут нахилу α , град	5	10	15	20	30
K_H	0,95	0,9	0,8	0,7	

3. Перевіряємо, чи виконується умова по максимальній частоті обертання:

$$n_{max} = \frac{A_B}{\sqrt{D_{гв}}} \geq n_{гв}$$

4. Визначаємо потужність на валу гвинта $N_{гв}$, кВт:

$$N_{гв} = \frac{Q \cdot L}{367} \cdot (w_{ван} \pm \sin \alpha)$$

де: L – довжина конвеєра, м; α – кут нахилу конвеєра, град; $w_{\text{ван}} = 1,2 \dots 1,6$ – коефіцієнт опору переміщення вантажу, залежить від тертя вантажу об гвинт та жолоб конвеєра.

При цьому потрібна потужність електродвигуна, для привода конвеєра складе:

$$N_{\text{дв}} = \frac{K_3 \cdot N_{\text{гв}}}{\eta_{\text{пр}}}$$

де: $K_3 = 1,1 \dots 1,35$ – коефіцієнт запасу потужності при пуску; $\eta_{\text{пр}} = 0,9$ – ККД привода.

Обираємо двигун з таблиці 15.3.

Таблиця 15.3

Електродвигуни асинхронні серії 4А, закриті що обдуваються (за ГОСТ 19523-81). Технічні дані

Потужність, кВт	Синхронна частота обертання, об/хв											
	3000			1500			1000			750		
	Типорозмір	s, %	$T_{\text{п}}$ $T_{\text{н}}$	Типорозмір	s, %	$T_{\text{п}}$ $T_{\text{н}}$	Типорозмір	s, %	$T_{\text{п}}$ $T_{\text{н}}$	Типорозмір	s, %	$T_{\text{п}}$ $T_{\text{н}}$
0,55	63B2	8,5	2,0	71A4	7,3	2,0	71B6	10	2,0	80B8	9	1,6
0,75	71A2	5,9		71B4	7,5		80A6	8,4		90LA8	8,4	
1,1	71B2	6,3		80A4	5,4		80B6	8,0		90LB8	7,0	
1,5	80A2	4,2		80B4	5,8		90L6	6,4		100L8	7,0	
2,2	80B2	4,3		90L4	5,1		100L6	5,1		112MA8	6,0	
3,0	90L2	4,3		100S4	4,4		112MA	4,7		112M8	5,8	1,8
4,0	100S2	3,3		100L4	4,7		132S2	5,1		132S8	4,1	
5,5	100L2	3,4		112M4	3,7		71B6	3,3		80B8	4,1	
7,5	112M2	2,5		132S4	3,0		132M6	3,2		160S8	2,5	1,4
11,0	132M2	2,3		132M4	2,8		160S6	2,7		160M8	2,5	
15	160S2	2,1	1,4	160S4	2,3	1,4	160M6	2,6	1,2	180M8	2,5	1,2
18,5	160M2	2,1		160M4	2,2		180M6	2,7		200M8	2,3	
22	180S2	2,0		180S4	2,0		200M6	2,8		200L8	2,7	
30	180M2	1,9		180M4	1,9		200L6	2,1		225M8	1,8	
37	200M2	1,9		200M4	1,7		225M6	1,8		250S8	1,5	
45	200L2	1,8		200LA	1,6		250S6	1,4		250M8	1,4	
55	225M2	1,8		225M4	1,4		250M6	1,3		280S8	2,2	
75	250S2	1,4		250S4	1,2		280S6	2,0		280M8	2,2	
90	250M2	1,4		250M4			280M6	2,0		315S8	2,0	1,0
110	280S2	2,0		280S4			315S6	2,0		315M8	2,0	

5. Визначаємо передаточне відношення приводної установки:

$$u = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\text{гв}}}$$

де $n_{\text{дв}}$ – частота обертання вала електродвигуна, об/хв.

З таблиці 15.4 обираємо редуктор.

Редуктори циліндричні двоступічасті типу «Ц2» (потужність, що підводиться до швидкохідного вала, кВт)

Типорозмір редуктора	Частота обертання двигуна, об/хв	Режим роботи	Передаточне число редуктора					
			12,4	16,3	19,8	25	32,4	41,3
Ц2-200	1000	Л	14	12,5	10,5	8,5	7,5	6
		С	6,8	6,4	5,5	4,5	4	3,5
		В	5	5	4	2,7	2	1,8
Ц2-250	1000	Л	25	20	17	14	11,5	9,8
		С	20	17	14	12	9,3	7,3
		В	14	10	9	7,6	5	4,2
Ц2-300	1000	Л	35,5	31,5	29	20	18	14
		С	31,2	25	21	18	14,6	11,6
		В	24,4	16	14	11,5	10	7,3
Ц2-350	1000	Л	62	47	43,5	36	27,5	22
		С	50	37	33,5	27	22	17,3
		В	33	24	21	18	15,6	10,2

6. Фактична частота обертання вала конвеєра n_{ϕ} , об/хв:

$$n_{\phi} = \frac{n_{\text{дв}}}{u_{\text{ред}}}$$

де $u_{\text{ред}}$ – передаточне число редуктора.

7. Визначаємо фактичну продуктивність конвеєра Q_{ϕ} , т/год:

$$Q_{\phi} = 0,047 \cdot D_{\text{гв}}^2 \cdot t \cdot \rho_{\text{H}} \cdot \psi \cdot n_{\phi}$$

1.2. Завдання для самостійної роботи

Задача № 1

Визначити фактичну продуктивність гвинтового конвеєра.

Таблиця 14.6

Вихідні дані для задачі № 1

Величина	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q , т/год	32	26	20	38	34	40	38	24	16	22
ρ_{H} , кг/м ³	740	860	670	920	780	820	780	680	620	760
L , м	32	24	20	18	20	28	16	12	18	32
α , град	3	10	15	20	0	0	7,5	12	5	4