



Національний університет

водного господарства та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства та природокористування

**Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,
сільськогосподарських машин і обладнання**

02-01-367

Методичні вказівки

для виконання лабораторних робіт на тему:
"БУДОВА І РОБОТА СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА", "БУДОВА І
РОБОТА ПНЕВМОТРАНСПОРТНИХ УСТАНОВОК" з навчальної
дисципліни **"Машини і обладнання технологічного транспорту"**
для студентів спеціальності **133 «Галузеве машинобудування»**

Рекомендовано до друку
методичною комісією
за спеціальністюю
133 «Галузеве машинобудування»
(Галузь знань
13 «Механічна інженерія»)
Протокол № 1 від 06.09.2016 р.

РІВНЕ-2016

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт на тему: "БУДОВА І РОБОТА СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА", "БУДОВА І РОБОТА ПНЕВМОТРАНСПОРТНИХ УСТАНОВОК" з навчальної дисципліни "Машини і обладнання технологічного транспорту" для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Мобіло Л.В. - Рівне: , 2016. - 27 с.

Упорядник: Мобіло Л.В к.т.н., доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Відповідальний за випуск Кравець С.В., д.т.н, проф., завідувач кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.



БУДОВА І РОБОТА СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА

В процесі виконання лабораторних робіт студенти повинні вивчити:

- призначення, будову і роботу стрічкового конвеєра на діючій моделі;
- розрахунок основних параметрів конвеєра.

Зміст: накреслити схему похилого конвеєра; визначити необхідну ширину стручки конвеєра; обчислити максимальний натяг стрічки і необхідну кількість прокладок у ній; вибрати длектродвигун; визначити конструктивні розміри барабанів конвеєра; підібрати редуктор.

Вихідні дані наведені у табл. 5.1.

Методика розрахунку

1. Накреслити розрахункову схему стрічкового конвеєра (рис. 5.1).
 2. Визначити необхідну ширину стрічки за даною продуктивністю.
- Ширина стрічки

$$B = \sqrt{\frac{P_k C}{3600 \cdot 0,11 \cdot g \cdot I}}$$

де P_k - продуктивність конвеєра, т/год.; C - коефіцієнт, який враховує зниження продуктивності конвеєра при встановленні його під кутом β : при $\beta=10...15^\circ$ $C=0,95$; при $\beta=16...20^\circ$ $C=0,9$; при $\beta=20...22^\circ$ $C=0,86$; g - швидкість руху стрічки, м/с; I - середня щільність матеріалу, м/м³.

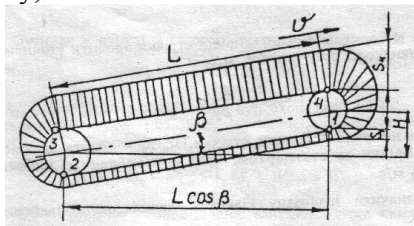


Рис. 5.1. Розрахункова схема конвеєра

Швидкість руху стрічки беруть залежно від роду вантажу, який



транспортується, м/с: для гравію і щебеню $\mathcal{G}=1,0\dots1,5$; шлаку $\mathcal{G}=0,5\dots1,0$; горохоподібних матеріалів $\mathcal{G}=0,8\dots1,0$; піску і землі $\mathcal{G}=1,0\dots2,5$.

Ширина конвеєрної стрічки, яка визначається із умов заданої продуктивності, має бути перевірена за крупністю матеріалу, який транспортується: $B_k=2,5d_{max}+0,2$ м для звичайного матеріалу; $B_k=3,5d_{max}+0,2$ м для сортового матеріалу.

Для подальших обчислень беруть значення ширини стрічки із отриманих. Остаточну ширину стрічки вибирають із нормального ряду, округливши розрахункове значення ширини до найближчого більшого: 0,3; 0,4; 0,5; 0,65; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 (ГОСТ 22644-77 (СТ СЭВ 1333-78)).

Після вибору стандартної ширини стрічки зробити уточнення робочої швидкості руху стрічки, м/с

$$\mathcal{G}_{\text{уточн}} = \frac{B^2}{B_0^2} \mathcal{G},$$

де B - розрахункова ширина стрічки, м; B_0 - взяте значення ширини стрічки за стандартом, м; \mathcal{G} - попередньо вибрана швидкість, м/с.

3. Вивчити необхідну кількість прокладок конвеєрної стрічки

$$z = 1,1 \frac{S_{\text{найб}}}{B_0 [\sigma_p^1]},$$

де $S_{\text{найб}}$ - найбільший натяг стрічки, Н; B_0 - взята стандартна ширина стрічки, см; $[\sigma_p^1]$ - питома допустима напруга 1 см однієї прокладки, Н/см.

Для жодної стандартної ширини стрічки є допустимий діапазон кількості прокладок (для $B_0=0,3$ $z=3\dots5$; для $B_0=0,4$ $z=6\dots8$; для $B_0=0,5\dots0,6$ $z=8\dots9$; для $B_0=0,7$ $z=9\dots10$; для $B_0=0,8\dots1,0$ $z=10\dots11$; для $B_0>1,0$ $z=11\dots12$).

Допустима напруга стрічки на розрив

$$[\sigma^1] = \frac{\sigma_p}{k_1},$$

де k_1 - беруть залежно від ширини стрічки і кількості прокладок: $k_1=9$ при $z=2\dots3$; $k_1=9,5$ при $z=4\dots5$; $k_1=10,0$ при $z=6\dots8$; $k_1=11,0$ при $z=9\dots12$.

Межа міцності на розтягування залежить від застосовуваного



матеріалу стрічки: для бельтінгу Б820 $\sigma_p=600$ Н/см; бельтінгу ОПБ $\sigma_p=1300$ Н/см; синтетичної тканини $\sigma_p=3000$ Н/см.

4. Визначити найбільший натяг стрічки методом обходу по тяговому контуру (див. рис. 5.1). На схемі конвеєра виділити основні характерні місця. Пункт 1 збігання стрічки з приводного барабана (або пункт з мінімальним натягом) беруть за початок обходу по контуру. У пункті 1 згідно зі схемою стрічки конвеєра має найбільше S_1 . Тоді зусилля у пункті 2, Н:

$$S_2 = S_1 + W_{1-2},$$

де W_{1-2} - опір на порожній вітці конвеєра, Н.

Зусилля у пункті 3 тягового контуру конвеєра, Н:

$$S_3 = k_2 S_2 = k_2 (S_1 + W_{1-2}),$$

де k_2 - коефіцієнт опорів. При куті охоплення натяжного барабана $\alpha=180^\circ$ $k_2=1,05\dots 1,06$.

Зусилля в пункті 4, Н:

$$S_4 = S_3 + W_{3-4} = k_2 (S_1 + W_{1-2}) + W_{3-4},$$

де W_{3-4} - опір на похилій ділянці вантажної вітки конвеєра.

Для визначення зусиль S_1 і S_2 знайти опори W_{1-2} на ділянці 1-2 і W_{3-4} на ділянці 3-4, Н:

$$W_{1-2} = (q_l \cos \beta + q_{p.n}) L W + q_l L \sin \beta,$$

де q_l - лінійна сила ваги стрічки, Н/м; β - кут нахилу конвеєра; $q_{p.n}$ - лінійна сила ваги обертових елементів роликів опор порожньої вітки стрічки, Н/м; L - довжина конвеєра, м; W - коефіцієнт опору рухові стрічки по роликів опор.

Умови роботи конвеєра	W
У чистому сухому приміщенні без куряви	0,02
У нормальному приміщенні з нормальною вологістю за наявності невеликої кількості абразивної куряви	0,025
Пересувні конвеєри за добрих умов роботи	0,03
У неопалюваних приміщеннях з підвищеною вологістю або під відкритим небом, де є велика кількість абразивної куряви	0,04

Лінійна сила ваги стрічки, Н/м:

$$q_l = (245\dots 340) B_0.$$

Лінійна сила ваги обертових елементів роликів опор порожньої вітки стрічки, Н/м:



$$q_{p,n} = \frac{9,81m_p}{l_x},$$

де m_p - маса обертових елементів роликів опор, кг (табл. 5.2);
 $l_x=2,5 \dots 3,0$ - відстань між роликівими опорами у порожній вітці, м.

Таблиця 5.2

Маса обертових елементів роликів опор m_p

Ширина стрічки, м	Жолобкова роликів опора			
	нормального виконання		важкого виконання	
	діаметр ролика, мм	маса, кг	діаметр ролика, мм	маса, кг
0,40	102	10,0	-	-
0,50	102	11,5	-	-
0,65	102	12,5	-	-
0,80	127	22,0	159	45,0
1,00	127	25,0	159	50,0
1,20	127	29,0	159	57,0
1,40	159	50,0	194	108,0
1,60	-	-	194	116,0
2,00	-	-	219	190,0

Опір на ділянці 3-4

$$W_{3-4} = [(q + q_l) \cos \beta + q_p] LW + (q + q_l) L \sin \beta,$$

де q - лінійна сила ваги вантажу, який транспортується, Н/м:

$$q = \frac{P_k \cdot 9,81}{3,6 \cdot g_{\text{уточн}}};$$

де q_p - лінійна сила ваги обертових елементів роликів опор вантажної вітки, Н/м:

$$q_p = \frac{9,81 \cdot m_p}{l_{2p}};$$

де $l_{2p} \approx 1,1 \dots 1,5$ м - відстань між опорами завантаженої вітки конвєра.

Сила натягу S_1 і S_2 пов'язані відношенням

$$S_2 \leq S_1 e^{\mu \alpha},$$

де e - основа натурального логарифма; μ - коефіцієнт тертя між барабаном і стрічкою; α - кут охоплення стрічкою поверхні



приводного барабана, рад.

Значення $e^{\mu\alpha}$ вибрати за табл. 5.3. Визначити S_1 і S_4 :

$$\begin{cases} S_4 = k_2(S_1 + W_{1-2}) + W_{3-4}; \\ S_4 = S_1 e^{\mu\alpha}. \end{cases}$$

Таблиця 5.3

Значення $e^{\mu\alpha}$ для різних кутів α

Вид барабана та умови роботи	$e^{\mu\alpha}$ для кутів охоплення, град.			
	180	210	240	300
Чавунний (стальний) барабан, підвищена вологість	1,37	1,44	1,52	1,69
Барабан з дерев'яною або гумовою обшивкою, підвищена вологість	1,60	1,73	1,87	2,19
Чавунний (стальний) барабан, сильна вологість	1,87	2,08	2,31	2,85
Чавунний (стальний) барабан, сухе приміщення	2,56	3,00	3,51	4,81
Барабан з дерев'яною обшивкою, сухе приміщення	3,00	3,61	4,33	6,25
Барабан з гумовою обшивкою, сухе приміщення	3,51	4,33	5,34	8,12

Знаючи найбільший натяг стрічки S_4 , визначаємо кількість прокладок у стрічці z . Знайдена кількість прокладок повинна бути у вказаних в п. 3 діапазонах.

Якщо за розрахунком потрібна кількість прокладок більша від передбаченою, необхідно брати більшу стандартну ширину стрічки B_0 і пере обчислити величину z .

5. Вибрати привод конвеєра.

Схема привода стрічкового конвеєра показана на рис. 5.2. Необхідна потужність двигуна, кВт:

$$N = \frac{W g_{\text{уточн}}}{1000\eta},$$

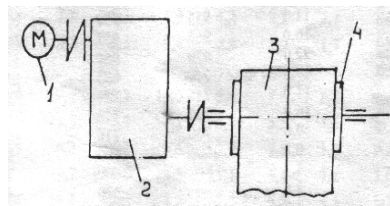


Рис. 5.2. Схема привода конвеєра: 1 - двигун; 2 - редуктор; 3 - стрічки; 4 - барабан.



де W - необхідне тягове зусилля на приводному барабані конвеєра, Н; $\eta=0,75\dots 0,80$ - ККД привода барабана.

Тягове зусилля на барабані конвеєра, Н:

$$W = S_{нб} - S_{зб} = S_4 - S_1,$$

де $S_{нб}$ - натяг набігаючої вітки стрічки, Н; $S_{зб}$ - натяг збігаючої вітки стрічки, Н.

Потужність електродвигуна, кВт, $N_{ум} = k_3 N$, де $k_3 = 1,1 \dots 1,15$ - коефіцієнт запасу потужності двигуна.

За $N_{ум}$, користуючись табл. 5.4, підібрати серійний електродвигун.

Таблиця 5.4

Характеристики двигунів

Марка двигуна	Потужність на валу, N , кВт		Частота обертання вала, n , хв. ⁻¹		Маса, кг
	ПВ=25%	ПВ=40%	ПВ=25%	ПВ=40%	
1	2	3	4	5	6
MT-42-8	16,0	13,0	718	724	280
MT-51-8	22,0	17,0	723	728	435
MT-52-8	30,0	25,5	725	730	530
MT-61-10	30,0	24,0	574	579	715
MT-62-10	45,0	36,0	577	582	945
MTK-011-6	1,4	1,1	840	885	47
MTK-012-6	2,2	1,8	830	870	53
MTK-111-6	3,5	2,8	875	900	70
MTK-112-6	5,0	4,2	875	900	80
MTK-211-6	7,5	6,0	800	910	110
MTB-311-6	11,0	9,0	900	920	155
MTB-312-6	16,0	13,0	900	925	195
MTB-412-6	30,0	24,0	935	950	315
MTB-311-8	7,5	6,0	670	690	155
MTB-312-8	11,0	8,5	680	700	195
MTB-411-8	16,0	13,0	685	700	255
MTB-311-6	11,0	7,5	945	945	155
MTB-312-6	16,0	11,0	955	950	195
MTB-411-6	22,0	16,0	965	657	280
MTB-412-6	30,0	22,0	970	960	315
MTB-312-8	11,0	7,5	710	695	195



1	2	3	4	5	6
МТВ-411-8	16,0	11,0	715	710	255
МТВ-412-8	22,0	16,0	720	716	315
МТВ-512-8	40,0	30,0	730	716	490
4АС8А6У3	0,9	0,8	1000	860	24
4АС906У3	-	1,7	-	900	27
4АС1006У3	-	2,6	-	920	47
4АС112МА6У3	3,8	3,2	1000	910	80
4АС1326У3	7,5	6,3	1000	940	100
4АС132М6У3	10,0	8,5	1000	940	125

6. Вивчити основні конструктивні розміри барабанів конвеєра.

Діаметр приводного бабарана, мм: $D_n=(120\dots150)z$.

Діаметр натяжного бабарана, мм: $D_{б,нат}=1000z$.

Довжина барабана, мм: $L_б=B_0+100$, де B_0 – ширина стрічки, мм.

7. Підібрати редуктор.

Передаточне число редуктора $u=n_{дв}/n_б$, де $n_{дв}$ – частота обертів двигуна, хв.⁻¹; $n_б$ – частота обертів барабана, хв.⁻¹:

$$n_б = \frac{60 \cdot \rho_{\text{уточн}}}{\pi \cdot D_{в.прив}}$$

За u , $N_{уст}$, $n_{дв}$, користуючись табл. 5.5, потрібно вибрати редуктор.

Таблиця 5.5

Потужність на ведучому валу, кВт

Частота обертання, хв. ⁻¹	Передаточне число									ПВ. %
	8,32	9,8	12,41	16,3	19,88	24,9	32,42	41,34	50,94	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Редуктор Ц2-200										
600	7,7	6,8	6,1	5,8	5,4	4,4	3	2,4	2	25
	5,9	5,2	4,2	3,9	3,6	2,5	1,6	1,6	1,1	40
	4,6	3,8	3,3	2,1	1,7	1,3	0	0,7	0,5	100
750	9,3	8	6,7	6,2	5,5	5,4	3,8	3,2	2,7	25
	7,2	6,1	4,8	4,2	3,7	2,7	1,8	1,8	1,3	40
1000	11,5	10	8	7,9	6,6	5,4	4,1	4,1	3,7	25
	8,8	7,8	6,1	5,9	4,2	3,2	2,1	2,1	1,06	40
	7,65	6,3	5,1	3,4	2,8	2,2	1,7	1,1	0,9	100



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Редуктор Ц2-250										
600	19,3	17,1	15,2	11,3	9,4	7	5,2	4,3	3,9	25
	14,2	12,5	9,9	7,2	6,4	5,5	3,6	3	2,6	40
	7,9	6,7	5,3	3,6	2,9	2,3	1,8	1,2	2	100
750	23	19,7	16,6	13,5	11,1	9,4	7,6	5,6	4,2	25
	16,6	14,5	12,3	8,3	7,3	6,9	4,5	3,5	3	40
	9,1	8,3	6,6	4,5	3,7	2,9	2,2	1,5	1,2	100
1000	27,1	23,8	20,5	17,3	14,1	11,7	9,2	7,3	6	25
	17,8	15,6	14,1	10,2	8,9	7,6	5	4,2	3,5	40
	12	10	8	6	4,9	3,9	3	2	1,6	100
Редуктор Ц2-350										
600	45,7	39,6	34	26,8	22,3	16,6	12	10,2	9,4	25
	34	29,4	25,7	17,2	15,2	13	11	7,2	6,3	40
	17,1	16	12,5	8,5	7	5,5	4,3	4,9	2,3	100
750	61	52	43,5	32	26,5	22,4	16,6	13,4	11,1	25
	35,8	31,6	29,2	19,5	17,7	16,6	12,9	8,4	7,3	40
	21,4	18	14,3	10,7	8,7	6,9	5,4	3,6	2,9	100
1000	71,9	61,2	50,8	37,1	33,5	2,71	21,8	17,3	14,5	25
	42,8	39	33	24,1	21,1	18,1	15,6	10,2	9	40
	28,7	23,9	19,2	19,9	11,7	9,2	7,1	4,9	3,9	100
Редуктор Ц2-500										
600	137	120	113	82,5	75,2	63,3	42,7	34,5	31,8	25
	102	90,6	77	53,6	51	44,1	28,7	24,1	20,4,a	40
	57,8	49	38,7	26,3	23,6	19	14,3	10	0	100
750	163	140	112	103	89,2	75,6	52,7	42,2	37	25
	121	106	84,7	61	58,7	51,5	32,8	28,4	23,3	40
	72,5	61,2	48,4	32,9	29,6	23,6	18,2	12,4	10	100
1000	197	178	143	122	104	91,7	68,6	58,5	49	25
	145	132	103,2	74,2	65,4	52,8	40,2	37	28,5	40
	100	82	64	44	36	31,4	24	16,5	13,5	100

Після завершення обчислень заповнити табл. 5.6.



Основні конструктивні і робочі параметри стрічкового конвеєра

Параметри	Одиниця	Числове значення
Розрахункова ширина стрічки, B	м	
Стандартна ширина стрічки, B_0	м	
Необхідна кількість прокладок конвеєрної стрічки, z	тш.	
Розміри барабанів:		
- приводного		
діаметр $D_{б.прив}$	мм	
діаметр $L_{б}$	мм	
- натяжного		
діаметр $D_{б.нат}$	мм	
Електродвигун привода конвеєра тип		
N	кВт	
n	хв. ⁻¹	
Редуктор тип:		
u		
N	кВт	
n	хв. ⁻¹	

Лабораторна робота 6

БУДОВА І РОБОТА ПНЕВМОТРАНСПОРТНИХ УСТАНОВОК

В процесі виконання лабораторних робіт студенти повинні вивчити:

- призначення, будову і роботу пневмотранспортної установки на діючій моделі;
- розрахунок основних параметрів пневмотранспортної установки.

Зміст: намалювати схему пневмотранспортної установки для транспортування цементу; визначити діаметр повітряного трубопроводу; визначити тиск повітря в компресорі і обчислити його продуктивність; підібрати гвинтовий пневматичний агрегат живлення.



Вихідні дані беруть згідно з варіантом, який дає викладач, за табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Вихідні дані

Варіант	Продуктивність, $P_{техн}$, т/год.	Габаритні розміри, м			Варіант	Продуктивність, $P_{техн}$, т/год.	Габаритні розміри, м		
		l_{z1}	l_1	l_2			l_{z1}	l_1	l_2
1	25	100	10	50	18	40	95	15	90
2	30	95	15	55	19	45	100	20	50
3	35	90	20	60	20	50	70	25	55
4	40	85	25	65	21	55	75	10	60
5	45	80	10	70	22	60	80	15	65
6	50	75	15	75	23	65	85	20	70
7	55	70	20	80	24	70	90	25	75
8	60	100	25	85	25	75	95	10	80
9	65	95	10	90	26	80	100	15	85
10	70	90	15	50	27	85	80	20	90
11	75	85	20	55	28	90	85	25	50
12	80	80	25	60	29	40	90	10	55
13	85	75	10	65	30	45	100	15	60
14	90	70	15	70	31	40	70	15	50
15	25	80	20	75	32	30	80	10	55
16	30	85	25	80	33	55	60	25	70
17	35	90	10	65	34	70	80	30	70

Методика розрахунку

1. Накреслити розрахункову схему пневмотранспортної установки (рис. 6.1).

2. Визначити діаметр повітряного трубопроводу.

Зведена (розрахункова) довжина транспортування, м:

$$L_{зв} = \sum l_z + \sum l_в + \sum l_{ек} + \sum l_{ен} ,$$

де (згідно з рис. 6.1) $\sum l_z$ - сума довжин горизонтальних ділянок (поз. 5, 8); $\sum l_в$ - те саме вертикальної (поз. 7); $\sum l_{ек}$ - те саме еквівалентних коліну (поз. 6; для коліна з кутом повороту $90^\circ l_{ек} = 7...8$ м); $\sum l_{ен}$ - те саме, еквівалентних перемикачам трубопроводів (поз. 10; для двоходового перемикача $l_{ен} = 8$ м).

3. Коефіцієнт концентрації суміші μ вибрати за дослідною кривою (рис. 6.2, а) графіка залежності μ від L для нагнітальних установок, а швидкість $g_в$ - за графіком на рис. 6.2, б залежне від $L_{зв}$.

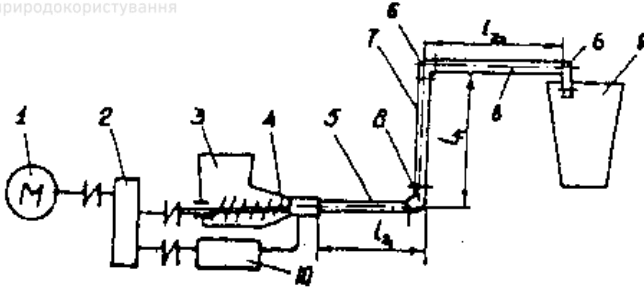


Рис. 6.1. Схема пневмотранспортної установки: 1 - двигун; 2 - редуктор; 3 - завантажувальний пристрій; 4 - живильник; 5 - горизонтальні трубопроводи; 6 - коліно; 7 - вертикальний трубопровід; 9 - бункер; 10 - двоходовий перемикач.

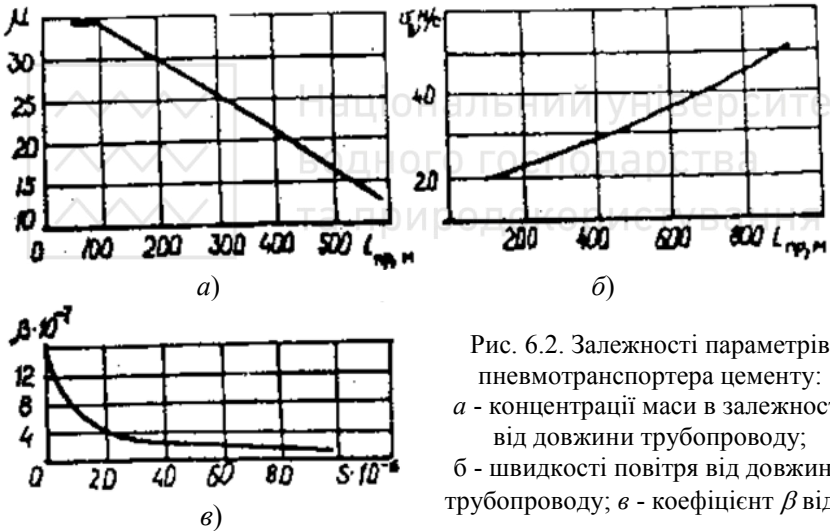


Рис. 6.2. Залежності параметрів пневмотранспортера цементу: а - концентрації маси в залежності від довжини трубопроводу; б - швидкості повітря від довжини трубопроводу; в - коефіцієнт β від S

4. Внутрішній діаметр трубопроводу, м:

$$d_v = \sqrt{\frac{4Q_v}{\pi g_v}}$$

5. Розрахунок витрат повітря, м³/с:

$$Q_v = \frac{P_{\text{техн}}}{4,5\mu}$$

де $P_{\text{техн}}$ - задана продуктивність ділянки, т/год.



6. Тиск повітря на початку транспортного трубопроводу, МПа:

$$P_n = \left(\sqrt{1 + \beta S} + \frac{\sum l_g \gamma_g \mu}{10^6} \right) \cdot 10^5,$$

де β і S - коефіцієнти, які характеризують умови проходження повітря у трубопроводі; коефіцієнт β визначають за графіком на рис. 6.2, в;

$$S = \mu \frac{L_{zg} g_g^2}{d};$$

$\sum l_g$ - висота транспортування, м; γ_g - питома вага повітря у нагнітальному трубопроводі, яка дорівнює приблизно 18 Н/м³.

7. Тиск повітря у трубопроводі біля компресора, МПа:

$$P_k = P_n k_n + P_n,$$

де $k_n = 1,2$ - коефіцієнт втрат у завантажувальному пристрої; $P_n = 0,03$ МПа - втрати тиску в провідному трубопроводі, який йде від компресора.

8. Продуктивність компресора, м³/с:

$$P_{к.техн} = \frac{\pi d_g^2 g_g k_n}{4},$$

де $k_n = 1,1$ - коефіцієнт, який враховує нещільності у з'єднаннях трубопроводу.

9. Гвинтовий агрегат живлення підбирається за даною продуктивністю із табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Технічні характеристики гвинтових пневматичних агрегатів живлення

Показник	Діаметр гвинта агрегата, мм		
	150	200	250
1	2	3	4
Продуктивність для цементу, т/год.	25...30	35...80	80...160
Споживча потужність, кВт	35...50	60...120	150...200
Число обертів гвинта, об/хв.	1000		
Витрати повітря, м ³ /хв.	3		4
Тиск стиснутого повітря, МПа	0,3	0,3	0,4
Діаметр трубопроводу, мм	125	175	200
Розрахункова довжина трубопроводу, м	150	200	300
Розрахункова висота піднімання, м	25	30	30



Література

1. Баладінський В.Л., Смірнов В.М., Ємельянов І.Л. Будівельні машини. Збірник вправ. – К.: ІЗМН, 2000. – 124 с.
2. Будівельні і меліоративні машини. Підручник під заг.ред. В.Л.Баладінського. – Рівне: 2000. – 404 с.
3. Машини для водного господарства. Кравець С.В., Зінь В.С., Маркова О.В., Медвідь С.Х., Мобіло Л.В., Нікітін В.Г. Підручник. – Рівне: НУВГП, 2006. – 348 с.
4. Будівельна техніка. Мобіло Л.В. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 185.





Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування