

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

ТЕМА: «Расчет роликового не приводного конвейера» (4 часа)

Цель работы: Ознакомление с устройством и методикой расчета гравитационного роликового конвейера.

7.1 Основные теоретические сведения

Роликовые конвейеры **предназначены** для транспортировки штучных и массовых грузов, заключенных в тару, непрерывным потоком без остановок для их загрузки и разгрузки. **Они состоят** из последовательно расположенных на раме вращающихся роликов, по которым перемещается груз. **Трасса** роликового конвейера может быть как прямолинейной, так и криволинейной.

Роликовые конвейеры **различают**

- по приводу – они бывают приводные (ролики приводятся во вращение от двигателя) и не приводные;
- по степени сложности бывают – стационарные и передвижные;
- по направлению трассы – прямолинейные, прямолинейные с криволинейными участками и разветвляющиеся (с переводными стрелками или с поворотными кругами);
- по конструкции рамы – со сплошной рамой или секционные.

Привод роликов приводных конвейеров бывает:

- индивидуальный;
- групповой – через продольный вал с коническими колесами, через цепи или через ремни.

Не приводные конвейеры обычно – гравитационные (рис.7.1), у которых движущей силой является продольная составляющая веса груза, находящегося на роликах наклонно (вниз) установленного конвейера. Не приводные роликовые конвейеры бывают однорядные и многорядные.

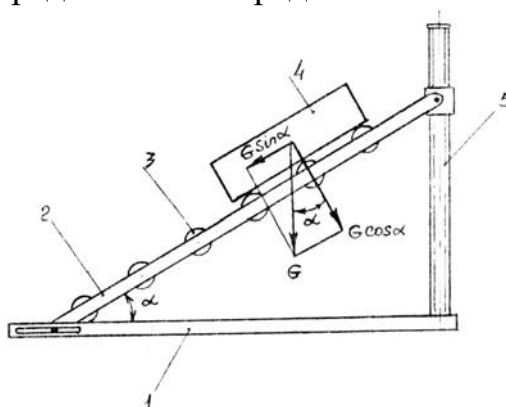


Рисунок 7.1 – Схема гравитационного роликового конвейера

					МиТОМ.ПТУМЦ.Пр.№7.2022.Отчет				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Выполнил		Тимофеев Е.С.			Практическая работа №7 «Расчет роликового не- приводного конвейера»	Лит.	Лист	Листов	
Проверил		Астапенко И.В.					1	6	
					ГГТУ им. П.О. Сухого гр. МЛ-41				

Обычно роликовые конвейеры собирают из отдельных секций длиной 2–3 м. В ряде случаев вместо цилиндрических роликов используют дисковые ролики, устанавливаемые на шарикоподшипниках с неподвижными осями. Такие ролики удобны при движении грузов по криволинейным в плане участкам.

Установка (рис.7.1) состоит из основания 1, наклонной рамы 2, на которой с определенным шагом установлены ролики 3. Угол наклона конвейера может изменяться с помощью винтовой стойки 5.

7.2 Методика расчета

Рассчитать гравитационный роликовый конвейер с прямолинейной трассой для транспортирования штучных грузов массой m (кг) со скоростью v (м/с) с заданной производительностью Z (шт./ч), заданными габаритами груза (длина – l , ширина – b) и длиной конвейера L . При определенных условиях работы.

Исходные данные:

№ варианта	Масса груза, кг	Производительность Z , шт/ч	Длина груза l , м	Ширина груза b , м	Длина ролика L , м	v , м/с
12	140	170	0,4	0,3	17	0,5

Расчет транспортирующей машины состоит в определении угла наклона гравитационного роликового конвейера, который будет обеспечивать движение грузов за счет продольной составляющей силы тяжести груза.

Для этого рассчитываются:

1. Производительность роликового конвейера, т/ч по формуле:

$$Q = 170 \times 0,14 = 23,8 \text{ т/час.} \quad (1)$$

2. В зависимости от производительности определяется расстояние между грузами, м:

$$t_z = \frac{3,6 \cdot 0,5 \times 0,14}{23,8} = 0,01 \text{ м.} \quad (2)$$

3. Из табл. 1 выбирается угол наклона роликового конвейера:

Таблица 7.1 - Рекомендуемый угол наклона роликового конвейера.

					МиТОМ.ПТУМЦ.Пр.№7.2022.Отчет	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Наименование груза	Масса единицы груза, кг	Угол наклона конвейера
Контейнеры из листового металла	140	2,5

4. Шаг роликов определяется по формуле:

$$0.2l_z \leq t_p \leq 0.45l_z, \text{ мм} \quad (3)$$

$$0,08 \leq t_p \leq 0,18$$

где

l_z – длина груза, мм.

По ГОСТ 8324-71 шаг роликов выбирается из ряда: 50; 60; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630.

$$t_p = 125 \text{ мм.}$$

5. Число роликов, на которых лежит груз, рассчитывается по формуле:

$$z' = l_z / t_p \quad (4)$$

$$z' = \frac{0,4}{0,125} = 3,2 \approx 3$$

Число роликов, на которых лежит груз необходимо округлять до ближайшего целого числа.

6. По табл. 7.2 определяется средняя нагрузка на ролик.

Таблица 7.2 - Средняя нагрузка F на ролик, Н

Соотношение между длиной груза и шагом ролика	F_p
$2t_p \leq l_z \leq 3t_p$	$0.5 \cdot mg$
$3t_p \leq l_z \leq 4t_p$	$0.33 \cdot mg$
$4t_p \leq l_z \leq 5t_p$	$0.25 \cdot mg$

$$F = 0,33mg. \quad (5)$$

$$F = 0,33 \cdot 140 \cdot 9,81 = 453,222 \text{ Н.}$$

7. Из табл. 7.3 при нагрузке, приходящейся на один ролик и рассчитанной длине ролика, выбирается диаметр ролика. Из табл. 7.4 определяется масса одного ролика.

Таблица 7.3 - Основные размеры роликовых конвейеров (ГОСТ 22281-76).

					МиТОМ.ПТУМЦ.Пр.№7.2022.Отчет	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Диаметр ролика, мм	Статическая нагрузка, Н, на ролик при длине ролика, мм									
	160	200	250	320	400	500	650	800	1000	1200
42	980	930	980	980	980	784	588	—	—	—
60	—	2940	2940	1960	1960	1568	980	980	—	—
76	—	4900	4900	4900	4900	4900	3920	3920	2940	—
108	—	—	—	9800	9800	9800	9800	9800	7840	7840
159	—	—	—	19600	19600	19600	19600	19600	19600	15680

8. Определяем диаметр ролик, D_p , мм:

$$l_p = b_T + (0 \dots 50 \dots 100 \text{ мм}) = 300 + 100 = 400 \text{ мм} = 0,4 \text{ м}. \quad (6)$$

$$D_p = 42 \text{ мм}. \text{ При } l_p = 0,4; F = 453,222 \text{ Н} < [F = 980 \text{ Н}].$$

9. Диаметр цапфы, мм ролика рассчитывается по формуле:

$$d_{ц} = (0.2 \dots 0.25) \cdot D_p \quad (7)$$

где D_p - диаметр ролика, мм.

$$d_{ц} = 0.25 \cdot 0,42 = 0,105 \text{ м} = 10,5 \text{ см}.$$

10. Число роликов в конвейере определяются:

$$z_p = L / t_p \quad (8)$$

$$z_p = 17000 / 125 = 136 \text{ шт}.$$

10. Коэффициент трения качения груза по роликам определяется в зависимости от материала груза:

-для металлических деталей $\mu \approx 5 \cdot 10^{-4}$;

11. Из табл. 7.4 определяется коэффициент трения f в цапфах роликах при различных подшипниках:

Таблица 7.4 - Коэффициент трения в цапфах роликах при различных подшипниках.

					МиТОМ.ПТУМЦ.Пр.№7.2022.Отчет	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Условия работы конвейера	Подшипники	
	качения	скольжения
Хорошие	0.03	0.15
Средние	0.04	0.20
Тяжелые	0.06	0.25

12. По формуле (7) определяется сопротивление одного груза, Н:

$$F = \left[m \cdot \frac{2\mu}{D} + (m + m_p \cdot z') \cdot f \cdot \frac{d}{D} \right] \cdot g + k \cdot \frac{m_p \cdot z \cdot v^2}{L} \quad (9)$$

где

$k = 0,8 \dots 0,9$ - коэффициент, учитывающий распределение нагрузки по сечению ролика.

$$m_p = \left(\frac{\pi \cdot D_p^2}{4} \cdot l_p + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d_{ц}^2}{4} \right) \cdot \rho_{ст} \quad (10)$$

$$m_p = \left(\frac{\pi \cdot 0,042^2}{4} \cdot 0,4 + 2 \cdot \frac{\pi \cdot 0,0105^2}{4} \right) \cdot 7800 = 5,67 \text{ кг.}$$

$$F = \left[140 \cdot \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-4}}{0,042} + (140 + 5,67 \cdot 3) \cdot 0,03 \cdot \frac{0,0105}{0,042} \right] \cdot 9,81 + 0,8 \cdot \frac{5,67 \cdot 136 \cdot 0,5^2}{17} = 53,3 \text{ Н.}$$

13. По зависимости (8) определяется коэффициент сопротивления движению груза на конвейере:

$$\omega = F / m \cdot g \quad (11)$$

$$\omega = 53,3 / 140 \cdot 9,81 = 0,038$$

14. При принятом угле наклона гравитационного конвейера β проверяется условие (9), при выполнении которого, обеспечивается движение грузов за счет продольной составляющей силы тяжести груза:

Проверка

$$(1 - \operatorname{tg} 2,5^\circ) > \omega \quad (12)$$

$$0,9563 > 0,038$$

					МиТОМ.ПТУМЦ.Пр.№7.2022.Отчет	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Вывод: Условия гравитационного движения выполняются. Ознакомились с устройством и методикой расчета роликового неприводного конвейера. Рассчитали: Производительность роликового конвейера – 23,8 т/час. Расстояние между грузами – 0.01м. Диаметр ролика – 42 мм. Число роликов в конвейере – 136 шт.

					МиТОМ.ПТУМЦ.Пр.№7.2022.Отчет	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6