

МПС РОССИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

29/24/3

Одобрено кафедрой
«Железнодорожный путь,
машины и оборудование»

МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ТРАНСПОРТА

Задания на контрольную работу № 1 и 2
с методическими указаниями
для студентов V курса

специальности

170900 ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ,
ДОРОЖНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ



Москва - 2003

Автор — канд. техн. наук, доц. ЧЕРКАСОВ А.Н.
Рецензент — канд. техн. наук, доц. ГРИНЧАР Н.Г.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Согласно учебному плану студенты специальности 170900 выполняют две контрольные работы, в которых рассчитывают ленточный конвейер. В ходе этого расчета необходимо определить ширину конвейерной ленты, погонные нагрузки в ветвях конвейера, тяговое усилие и мощность привода, подобрать стандартные конвейерную ленту и роликовые опоры, определить параметры приводного и натяжного барабанов.

Контрольные работы оформляют на листах бумаги формата А4 с соблюдением стандартов ЕСКД. В титульном листе указывают название дисциплины, фамилию и инициалы студента, его учебный шифр. Затем следует оглавление с указанием разделов и соответствующих страниц. После основной расчетной части указывают использованную литературу.

Вычисления необходимо производить в международной системе единиц СИ (Н, кН, мПа), строго придерживаться принятой размерности физических величин, не переходя в отдельных расчетах на систему МКГС (кгс, кгс/см² и пр.).

Оформление работ должно быть аккуратным, а исправления, вносимые студентом по результатам рецензирования, необходимо делать на обратной стороне листов, сохраняя прежние неправильные расчеты.

2. ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Номер своего задания студент выбирает в соответствии с последней цифрой учебного шифра, а номер варианта — в соответствии с суммой двух последних цифр учебного шифра. Например, при шифре 99-СМ-196 следует выполнять задание № 6 по варианту № 15.

Исходные данные для расчетов приведены в табл. 2.1 и 2.2.

В схемах 1, 4, 5, 6 конвейер работает на подъем транспортируемого материала по всей своей протяженности с постоянным углом наклона к горизонту β .

Таблица 2.1

Номер задания	Номер схемы (рис.1)	Производительность конвейера П, т/ч	Транспортируемый материал	Угол обхвата лентой приводного барабана α , рад	Угол наклона конвейера к горизонту β , град	Скорость движения ленты V, м/с
0	9	100	Щебень	3,14	10	1,6
1	0	200	Гравий	3,2	6	2,5
2	8	300	Земля грунтовая	3,5	8	1,25
3	7	400	Известняк крупнокусковой	3,4	18	2,0
4	6	500	Мука пшеничная	3,3	8	1,0
5	5	600	Пшеница	3,5	10	2,0
6	4	700	Песок сухой	4,0	16	2,5
7	3	800	Руда железная	3,8	12	1,5
8	2	900	Антрацит	3,7	14	1,6
9	1	400	Шлак каменноугольный	4,2	16	1,5

В других же схемах кроме наклонного участка имеются один горизонтальный (сх. 0,3, 8, 9) или два (сх. 2,7). Длины участков конвейера L_2 , L_3 , L_4 , L_5 , а также других не обозначенных на схемах студент назначает самостоятельно, основываясь на рекомендациях раздела 3.1.3.

Таблица 2.2

Показатели	Номера вариантов																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Длина конвейера L, м	200	350	500	250	600	300	700	400	350	750	450	800	300	600	900	400	200	450	500
Длина наклонного участка L_1 , м в схемах 0,2,6,7,9	100	170	250	120	300	150	300	150	180	350	200	350	100	200	400	200	80	220	230

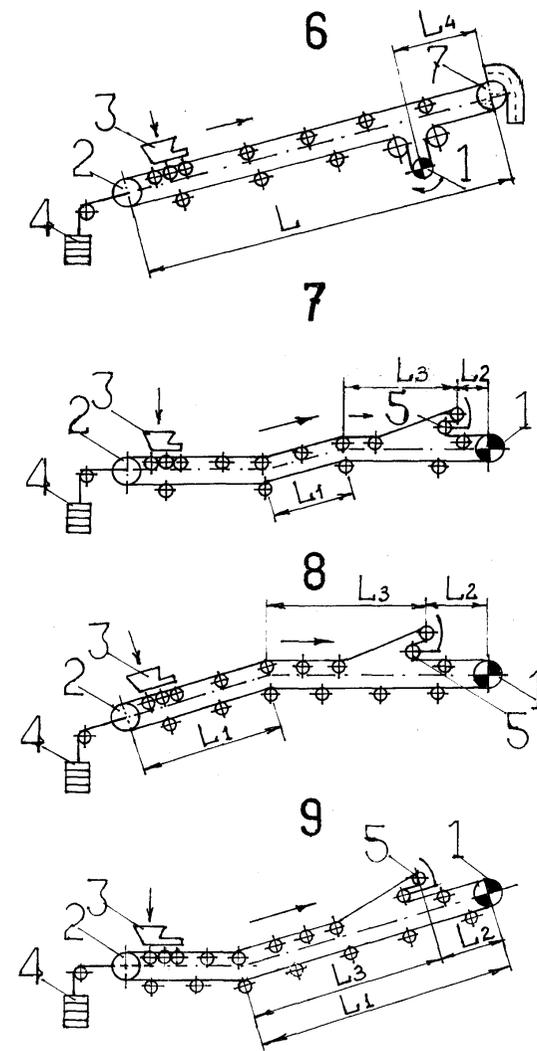
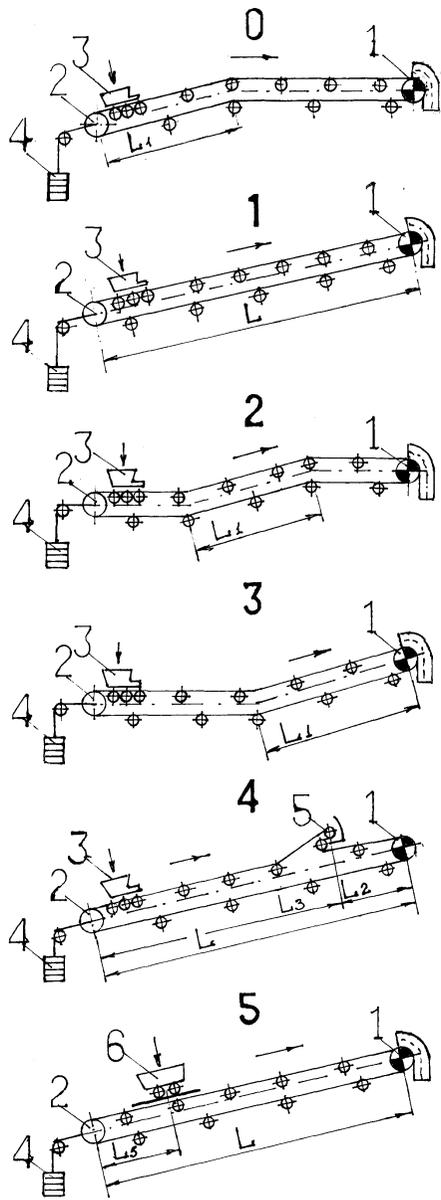


Рис. 2.1. Принципиальные схемы ленточных конвейеров:

1 — приводной барабан; 2 — натяжной барабан; 3 — загрузочная воронка; 4 — натяжной груз; 5 — передвижная разгрузочная тележка; 6 — передвижная загрузочная тележка; 7 — головной барабан

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Таблица 3..1

3.1. Контрольная работа № 1. Расчет ленточного конвейера

3.1.1. Определение ширины ленты

Предварительный расчет ширины ленты выполняют на основе заданной производительности конвейера и проверяют на кусковатость транспортируемого материала.

Принимая в расчетах равномерное распределение материала на ленте по рабочей длине конвейера, ширину ленты подсчитывают по формуле

$$B_{л} = \sqrt{\frac{9,8\Pi}{K \cdot K_{\beta} V \cdot \gamma}}, \text{ м,}$$

а затем округляют до ближайшей в сторону увеличения стандартной величины.

В формуле Π — производительность, т/ч;

K — коэффициент, величина которого зависит от угла естественного откоса груза (табл. 3.1);

K_{β} — коэффициент, учитывающий осыпание материала вниз вдоль конвейера на наклонных участках. При $\beta = 0 \div 12^{\circ}$ $K_{\beta} = 1$; при $\beta = 14^{\circ}$ $K_{\beta} = 0,95$; при $\beta = 16^{\circ}$ $K_{\beta} = 0,92$ и при $\beta = 18^{\circ}$ $K_{\beta} = 0,89$;

V — скорость движения ленты, м/с;

γ — плотность материала, кН/м³.

Когда транспортируемый материал содержит крупные куски, то полученную расчетом ширину ленты нужно еще проверить на кусковатость согласно условию

$$B_{л} \geq 3,5a + 0,2, \text{ м,}$$

где a — максимальный линейный размер кусков груза в мм (табл. 3.1).

Если это условие не выполнено, то ширину ленты следует увеличить до ближайшего значения из стандартного ряда 0,3; 0,4; 0,5; 0,65; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 3,15; 3,5 м.

Транспортируемый материал	Плотность материала γ , кН/м ³	Максимальный размер кусков a , мм	Угол естественного откоса в покое ϕ , град.	Среднее значение коэффициента K для конвейера с желобчатой лентой и углом наклона боковых роликов 20°
Щебень	15-18	60	35-45	305
Гравий	16-19	30	30-45	295
Земля грунтовая	12	200	30-45	295
Известняк крупнокусовой	12-17	200	40-45	310
Мука пшеничная	4,4-6,5	---	50-55	345
Пшеница	6,5-8,2	---	25-35	265
Песок сухой	14-16	---	30-35	275
Руда железная	21-35	300	40	305
Антрацит	8-9,3	300	30-45	295
Шлак каменноугольный	5,9-8,8	50	41	307

3.1.2. Определение погонных нагрузок конвейера

На каждом погонном метре конвейера могут действовать следующие силы тяжести:

$q_{л}$ от массы конвейерной ленты;

q от массы транспортируемого материала;

$q_{р}$ от массы рабочих роликоопор;

$q_{п}$ от массы поддерживающих роликоопор.

Среднюю плотность резинотканевой ленты принимают равной $\rho=1150$ кг/м³. Поэтому для расчета массы одного погонного метра ленты достаточно определить ее объем и умножить на плотность. Тогда погонная масса составит

$$q_{л}^M = \frac{\rho B_{л} \delta_{л}}{1000} \text{ кг/м}$$

и соответственно погонная нагрузка

$$q_{л} = \frac{9,8 \cdot \rho B_{л} \delta_{л}}{1000} \cong 11,3 B_{л} \delta_{л} \text{ н/м,}$$

где $B_{л}$ — выбранная ширина ленты в м;
 $\delta_{л}$ — толщина ленты в мм, рассчитываемая по формуле

$$\delta_{л} = i_{п} \delta_{п} + \delta_{в} + \delta_{н}, \text{ мм.}$$

Здесь $i_{п}$ — среднее число прокладок ленты, пропорциональное ее ширине;

$\delta_{п}$ — толщина ленты, приходящаяся на одну прокладку и равная 1,4 мм;

$\delta_{в}$ — толщина верхней защитной обкладки, равная 6 мм;

$\delta_{н}$ — толщина нижней обкладки, равная 2 мм.

Погонные силы тяжести лент различной ширины представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Ширина ленты $B_{л}$, м	0,3	0,4	0,5	0,65	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0	2,5	3,0
Среднее число прокладок i	2	3	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7
$i \delta_{п}$, мм	2,8	4,2	5,6	5,6	7,0	7,0	7,0	7,0	8,4	8,4	9,8	9,8
$\delta_{л}$, мм	10,8	12,2	13,6	13,6	15	15	15	15	16,4	16,4	17,8	17,8
$q_{л}$, н/м	36,6	55,1	76,8	99,8	135,6	169,5	203,4	237,3	296,5	370,6	503	603

Погонная сила тяжести транспортируемого материала в н/м

$$q = \frac{P}{0,36V},$$

где P — производительность, т/ч;

V — скорость конвейера, м/с.

Погонную силу тяжести вращающихся частей роликовых опор определяют по формулам:

для желобчатых роликовых опор грузовой ветви конвейера

$$q_{п} = \frac{9,8(10B_{л} + 7)}{\ell_{п}}, \text{ н/м,}$$

для плоских поддерживающих роликовых опор порожней ветви конвейера

$$q_{п} = \frac{9,8(10B_{л} + 3)}{\ell_{п}}, \text{ н/м,}$$

где $B_{л}$ — ширина ленты в м;

$\ell_{п}$ — шаг установки роликоопор грузовой ветви, принимаемый равным 0,8 ÷ 1,6 м;

$\ell_{п}$ — шаг установки роликоопор порожней ветви, равный 2 ÷ 3 м.

3.1.3. Тяговый расчет конвейера

Целью тягового расчета является определение усилий натяжения ленты на различных участках конвейера, величин тягового усилия и потребной мощности приводного электродвигателя. Для решения этих задач следует начертить заданную схему конвейера, указать на ней длину всех участков и обозначить расчетные точки.

В задании указана общая длина конвейера и длина наклонного участка L_1 . Участок L_2 , вдоль которого осуществляется разгрузка материала передвижной разгрузочной тележкой, может иметь максимальную длину 50–100 м в зависимости от организации производственного процесса на конкретном предприятии. В том же диапазоне находится длина участка L_5 , на котором конвейер загружается материалом по фронту с помощью передвижной загрузочной тележки.

Так как участки L_2 и L_5 являются переменными величинами, то достаточно выполнить расчет для одного положения тележек, соответствующего максимальным нагрузкам в ленте конвейера. Этому условию соответствуют размеры участков $L_2 = L_5 \cong 10 \div 15$ м.

Длину участков L_3 определяют по формулам

для схемы № 4 $L_3 = L - L_2$,

для схемы № 7 $L_3 = L - L_1 - L_2 - L_x$,

для схемы № 8 $L_3 = L - L_1 - L_2$,

для схемы № 9 $L_3 = L - L_2 - L_x$,

где L_x — длина горизонтального участка конвейера, назначаемая студентом самостоятельно.

Для схемы № 2 длина каждого из двух горизонтальных участков может быть определена, например, как

$$L_x = \frac{L - L_1}{2}.$$

В схеме конвейера № 6 приводная станция расположена на нижней разгруженной ветви конвейера. Обычно приводной механизм в подобных схемах удобно располагать вблизи головного барабана, чем облегчается контроль за работой и техническое обслуживание. Поэтому длину участка L_4 можно принять равной $10 \div 20$ м.

Ответственным этапом тягового расчета является выбор на схеме конвейера расчетных точек. Их проставляют на изображенной схеме конвейера в местах набегания и сбегания ленты с приводного и натяжного барабанов, перед и после загрузочного и промежуточного разгрузочного устройств, на участках перехода горизонтального участка в наклонный и наоборот.

Расчет выполняют методом обхода конвейера по контуру, в ходе которого учитывают и суммируют все действующие сопротивления:

- сосредоточенные в расчетных точках;
- равномерно рассредоточенные по длине участков между расчетными точками.

Основными видами сопротивлений являются трение по соприкасающимся поверхностям и сопротивление подъему транспортируемого материала с лентой на наклонных участках.

Последовательность расчета усилий натяжения ленты показана на примере конвейера, схема которого приведена на рис. 3.1.

Расчет всегда начинают с точки 1 сбегания ленты с приводного барабана, так как чаще всего именно здесь лента имеет минимальное натяжение. Далее последовательно об-

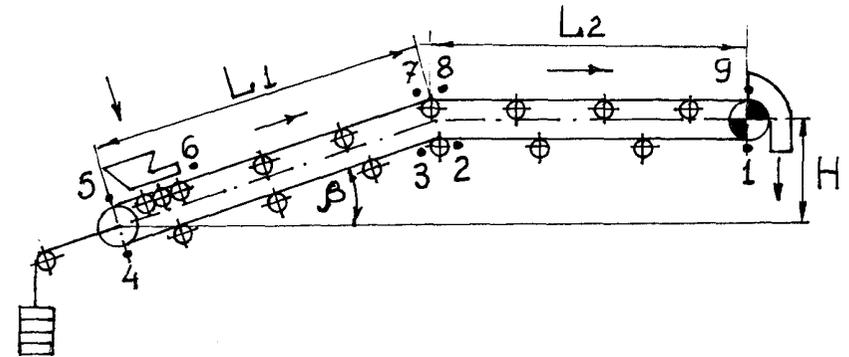


Рис. 3.1. Расчетная схема ленточного конвейера с наклонным и горизонтальными участками

ходят по контуру весь конвейер, завершая расчет точкой 9 набегания ленты на приводной барабан.

Если обозначить натяжение ленты в точке 1 через S_1 , то в точке 2 конвейера оно будет равно

$$S_2 = S_1 + (q_d + q_n) L_2 \omega,$$

где L_2 — расстояние между точками 1 и 2 в м;

ω — коэффициент сопротивления движению ленты по роликоопорам, значения которого даны в табл. 3.2.

q_d, q_n — погонные нагрузки от ленты и поддерживающих роликоопор, н/м.

Прежде чем продолжать дальше тяговый расчет следует формулу для S_2 преобразовать, подставив числовые значения q_d, q_n, L_2, ω , и привести ее к виду

$$S_2 = S_1 + A,$$

где A — некоторое постоянное число.

На участке конвейера между точками 1 и 2 натяжение ленты равномерно увеличивалось за счет сил трения в роликоопорах. Дополнительное сопротивление возникает в точке перехода горизонтального участка в наклонный при огибании лентой направляющих роликоопор. Поэтому в точке 3 усилие натяжения ленты составит

Таблица 3.2

Транспортируемый материал	Условия работы конвейера	Значения ω	
		На участках с желобчатыми роликоопорами	На участках с плоскими роликоопорами
Пшеница	Сухое помещение	0,02	0,018
Мука пшеничная	Отапливаемое помещение с небольшим количеством абразивной пыли	0,025	0,022
Антрацит, руда железная, гравий, щебень, известняк	Открытый воздух с большим количеством абразивной пыли	0,04	0,035
Земля грунтовая, песок сухой, шлак	Очень пыльная атмосфера	0,083	0,04

$$S_3 = KS_2 = KS_1 + KA,$$

где K — коэффициент, отражающий увеличение натяжения ленты в местах огибания ее направляющих роликов, натяжных, концевых и прочих барабанов.

Значение K зависит от угла обхвата α лентой ролика или барабана и применяется в расчетах равным

$$K = 1,06 \text{ при } \alpha = 3,14 \text{ рад (180}^\circ\text{);}$$

$$K = 1,04 \text{ при } \alpha = 1,57 \text{ рад (90}^\circ\text{);}$$

$$K = 1,02 \text{ при } \alpha < 1,57 \text{ рад.}$$

Натяжение ленты в точке 4 подсчитывают по формуле

$$S_4 = S_3 + (q_n + q_p)L_1 \cos\beta\omega - q_n H,$$

где $L_1 \cos\beta$ — горизонтальная проекция наклонного участка конвейера;
 β — заданный угол наклона конвейера к горизонту;

H — высота подъема груза конвейером, а в данном случае высота опускания ленты на участке 3–4

$$H = L_1 \sin\beta, \text{ м.}$$

Произведение погонной силы тяжести ленты q_n на высоту H записано в формуле со знаком “минус” по той причине, что лента, опускаясь вниз под действием собственной силы тяжести, помогает приводной станции преодолевать сопротивление от трения на этом участке конвейера. При этом будет обеспечиваться условие $S_4 > S_3$, когда $(q_n + q_p)L_1 \cos\beta\omega > q_n H$ или $S_4 < S_3$, если $(q_n + q_p)L_1 \cos\beta\omega < q_n H$. Иначе говоря, на участке конвейера между точками 3 и 4 возможно как увеличение так и снижение силы натяжения ленты.

Натяжение ленты в точках 5 и 8, где возникают сосредоточенные сопротивления от огибания лентой натяжного барабана и направляющей роликоопоры, определяют таким же способом, как натяжение ленты в точке 3.

Иначе рассчитывают натяжение ленты в точке 6 сразу после загрузочной воронки. На этом участке конвейера лента преодолевает сопротивление от трения частиц груза о стенки направляющего лотка, а также силу инерции груза, скорость поступления которого через воронку существенно ниже скорости движения ленты.

Поэтому усилие натяжения ленты S_6 равно

$$S_6 = S_5 + \frac{CIV}{3,6},$$

где $C = 1,3 \div 1,5$ — коэффициент учета сил трения и инерции груза в загрузочной воронке;

P — производительность конвейера, т/ч;

V — скорость движения ленты, м/с.

Натяжение ленты в точке 7

$$S_7 = S_6 + (q + q_n + q_p)L_1 \cos\beta\omega + (q + q_n)H.$$

И, наконец, натяжение ленты в последней точке 9, где действующая сила имеет максимальное значение

$$S_9 = S_8 + (q + q_n + q_p)L_2\omega.$$

При наличии на конвейере передвижной разгрузочной тележки двухбарабанного типа появится дополнительное

сопротивление, связанное с огибанием лентой двух барабанов и подъемом груза и ленты на высоту $h \cong 3$ м перед выгрузкой. Поэтому в тяговый расчет необходимо включить еще две точки: до разгрузочного устройства и после него. Тогда

$$S_{сб} = [S_{нб} + (q + q_d)h]K^2,$$

где $S_{нб}$ — усилие перед разгрузочным устройством;
 $S_{сб}$ — усилие в ленте после разгрузочного устройства;
 $K = 1,06$, так как лента огибает каждый барабан с углом обхвата $\alpha = 3,14$ рад.

Завершив обход конвейера по контуру, получим в точке 9 уравнение с двумя неизвестными следующего вида

$$S_9 = BS_1 + B,$$

где B и B — числовые коэффициенты.

Второе уравнение с теми же двумя неизвестными дает формула Эйлера, устанавливающая функциональную связь усилий в точках набегания и сбегания с барабана:

$$S_9 = e^{f\alpha} S_1,$$

где $e = 2,7$ — основание натурального логарифма;
 $f = 0,3 \div 0,5$ — коэффициент трения ленты о поверхность барабана;
 α — заданный угол обхвата лентой приводного барабана.
 В формулу его следует подставлять в радианах.

Совместное решение уравнений позволит определить усилия натяжения ленты S_1 и S_9 , а затем, подставляя значение S_1 в промежуточные уравнения, и усилия во всех других расчетных точках конвейера.

Результаты расчетов следует представить в виде таблицы; в которой указать номера расчетных точек и соответствующие значения усилий натяжения ленты в H .

Развиваемое приводом тяговое усилие определяют по формуле

$$P = S_9 - S_1, H,$$

а мощность приводного электродвигателя

$$N = \frac{PV}{1000\eta_m}, \text{ кВт},$$

где V — скорость в м/с;
 $\eta_m = 0,85$ — КПД приводного механизма.

3.2. Контрольная работа № 2. Выбор стандартных узлов ленточного конвейера

3.2.1. Выбор конвейерной ленты

Конвейерные ленты выбирают по условию прочности, которая зависит от числа тканевых прокладок и материала, из которого изготовлены эти прокладки. Чем выше действующие в ленте усилия, тем прочнее должен быть материал прокладок и больше их число.

Приступая к выбору типа ленты, следует построить диаграмму натяжения ленты по всему контуру конвейера. Для этого на схеме в расчетных точках откладывают в масштабе значения соответствующих усилий и полученные точки соединяют прямыми линиями. Пример оформления диаграммы показан на рис. 3.2.

Затем определяют необходимое число прокладок $i_{л}$. Лента будет обладать достаточным запасом прочности, если выполнено условие

$$\sigma_p = \frac{S_{\max}}{B i_{л}} \leq \frac{K_p}{n_0},$$

где σ_p — нормальные растягивающие напряжения в ленте;
 S_{\max} — максимальное натяжение ленты в H , полученное в результате тягового расчета. В рассмотренном примере — это, как видно на диаграмме, усилие S_9 в точке набегания ленты на приводной барабан;
 $B_{л}$ — ширина ленты в см (см. разд. 3.1.1.);
 K_p — разрушающая нагрузка для одной прокладки, отнесенная к 1 см ее ширины, н/см (табл. 3.3);
 n_0 — коэффициент запаса прочности ленты на растяжение, равный $n_0 = 9 \div 11$ в зависимости от режима работы конвейера. В этих расчетах достаточно принять среднее значение коэффициента.

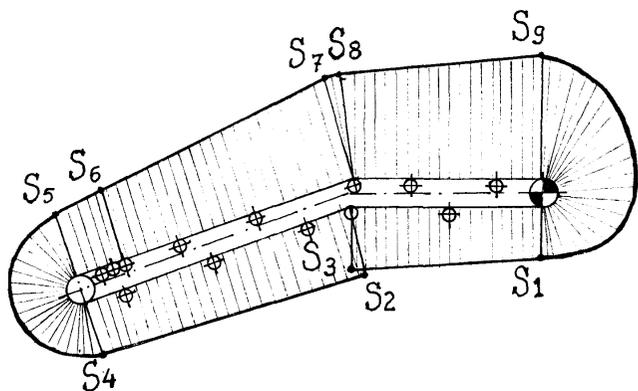


Рис. 3.2. Натяжение ленты конвейера.
Масштаб: В 1 мм — усилие S, Н (кН)

Тогда необходимое число прокладок равно

$$i_{л} = \frac{n_0 S_{\max}}{B_{л} K_p}$$

Таблица 3.3

Тип ленты	Марка ткани прокладок	Значение K_p , н/см
Резинотканевая	Б-820	540
хлопчатобумажная	ОПБ-12	1130
Лавсано-хлопчатобумажная	ЛХ-120	1170
Капроновые	К-4-3	1470
	К-8-3Т	2940
Анидная	А-12-3	2940
Резинотросовые	РТЛ-1500	14700
	РТЛ-2500	24500
	РТЛ-3150	30900
	РТЛ-3500	34300

Расчетное значение $i_{л}$ может быть скорректировано в сторону увеличения, если принять во внимание существующие соотношения ширины ленты $B_{л}$ и числа прокладок $i_{л}$, заложенных в этой ленте.

$B_{л}$, м	0,4	0,5	0,65	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	>2,0
$i_{л}$	3-4	3-5	3-5	3-6	4-8	5-9	6-10	7-10	8-12	9-12	12-14

Когда конвейер работает с малыми нагрузками (низкая производительность, короткие конвейер и наклонная его часть, легкий груз) рекомендуется принимать дешевую хлопчатобумажную ленту. В других случаях используют более дорогую, но прочную ленту с синтетическими материалами прокладок.

В отдельных вариантах заданий усилия в ленте могут быть настолько большими, что прочность резиноканевых лент будет недостаточной.

Тогда следует выбирать в табл. 3.3 резиноканевую ленту, для которой приведенные значения K_p отнесены не к прокладкам, а к 1 см ширины самой ленты.

3.2.2. Расчет диаметров приводного, натяжного и других барабанов конвейера

Правильно подобранные диаметры барабанов предохраняют ленту от расслоения и продлевают срок ее службы. Стоимость ленты составляет 50% от стоимости всего конвейера и, чтобы она дольше служила, диаметры приводных барабанов $D_б$ должны быть равны:

$(125 \div 200)i_{л}$ для хлопчатобумажной ленты;

$(170 \div 180)i_{л}$ для лавсано-хлопчатобумажной ленты;

$(160 \div 240)i_{л}$ для капроновых лент.

При использовании анидных лент рекомендуется принимать диаметр приводного барабана $D_б = 800$ мм при $i_{л}=5$; 1000 мм при $i_{л}=6$; 1250 мм при $i_{л}=8$; 1600 мм при $i_{л}=9$; 2000 мм при $i_{л}=10$.

Выбранный D_6 проверяют по величине давления ленты на поверхность барабана. Надежная работа конвейера обеспечивается при выполнении условия

$$p_l \leq [p_l],$$

$$P_l = \frac{S_{наб} + S_{сб}}{1000 D_6 B_l},$$

где p_l — фактическое давление ленты на поверхность приводного барабана в мПа;

$[p_l]$ — допускаемое давление ленты, равное 0,4 мПа;

$S_{наб}$ — усилие натяжения ленты в точке набегания на приводной барабан в кН (в рассмотренном примере S_9);

$S_{сб}$ — усилие натяжения ленты в точке сбегания с приводного барабана в кН (S_1);

D_6 — расчетное значение диаметра приводного барабана в м;

B_l — расчетное значение ширины ленты в м.

Если окажется, что фактическое давление p_l превысило допускаемое, то следует увеличить D_6 . Но во всех случаях диаметр приводного барабана должен соответствовать стандартному ряду чисел: 0,25; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 1,8; 2,0 м.

Диаметр натяжного барабана принимают равным $0,85 D_6$. Такой же должен быть диаметр концевого барабана конвейера, в случаях когда он не выполняет функции натяжного.

Диаметры барабанов двухбарабанной разгрузочной тележки принимают равными D_6 , диаметры отклоняющих барабанов на стыках горизонтального и наклонного участка $-0,5 D_6$, диаметр отклоняющего барабана, предназначенного для увеличения угла обхвата $\alpha -0,85 D_6$.

3.2.3. Определение размеров роlikоопор, их количества и шага установки

Второе место по стоимости после конвейерной ленты занимают роlikоопоры, установленные в большом числе на рабочей и порожней ветвях конвейера. Основные размеры

желобчатых роlikовых опор грузной ветви и плоских роlikовых опор порожней ветви конвейера представлены в табл. 3.4 и зависят они от ширины ленты B_l .

Определив размеры роlikоопор, следует начертить их схемы и проставить цифровые значения диаметров роlikов D_p , длины роlikов L , высоты H , общей длины трехроlikовых и однороlikовых опор в сборе C и присоединительных размеров A и E (рис. 3.3).

Максимальное допустимое расстояние (шаг установки) между роlikовыми опорами определяют исходя из условия обеспечения минимальной стрелы провеса ленты между опорами. В разделе 3.1.2 были даны общие рекомендации по определению шага желобчатых роlikоопор l_p и плоских роlikоопор $l_{пл}$.

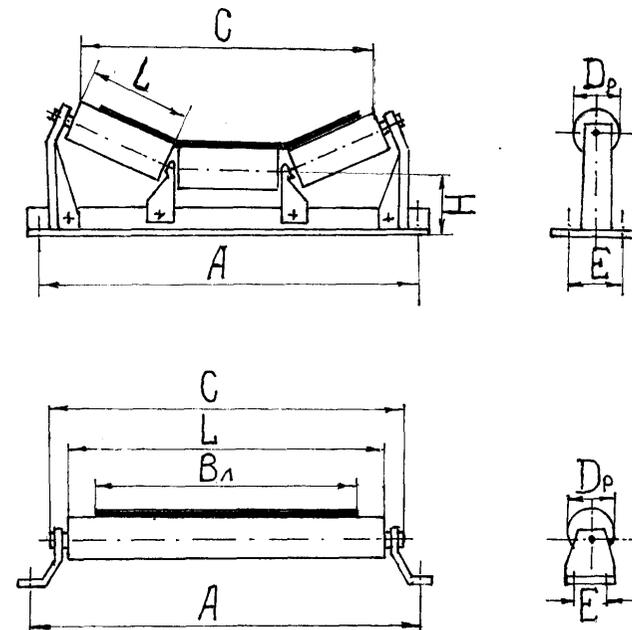


Рис. 3.3. Основные размеры рабочих и поддерживающих роlikовых опор

Таблица 3.4

Основные размеры роlikоопор, мм

В _л	Д _р	L	A	C	H	E
Желобчатые трехроlikовые рабочие опоры						
300	108	114	440	374	150	130
400	108	152	570	498	150	130
500	108	195	720	640	150	130
650	108	245	870	804	150	130
800	108	310	1070	1016	200	170
1000	159	380	1300	1246	200	170
1200	159	460	1550	1508	200	200
1400	159	532	1790	1744	200	200
1600	159	608	2050	1994	200	200
2000	159	760	2532	2492	200	200
Плоские однороlikовые поддерживающие опоры						
300	108	400	510	430	100	60
400	108	500	610	530	100	60
500	108	600	720	630	100	60
650	108	750	870	780	100	60
800	108	950	1070	980	100	60
1000	159	1150	1300	1190	130	80
1200	159	1400	1550	1440	130	80
1400	159	1600	1760	1640	130	80
1600	159	1800	1970	1850	130	80
2000	159	2250	3030	2300	130	80

Однако, для более точного расчета l_p необходимо учитывать ширину ленты B_n и плотность транспортируемого материала γ (табл. 3.5).

Окончательно определив значения шага роlikоопор, следует подсчитать количество роlikоопор грузовой ветви Z_p и порожней Z_n :

$$Z_p = \frac{L}{l_p}; Z_n = \frac{L}{l_n};$$

где L — заданная полная длина конвейера.

Таблица 3.5

Плотность транспортируемого материала γ , кН/м ³	Шаг установки желобчатых роlikоопор l_p при ширине ленты B_n в мм							
	300 -400	500	650	800	1000	1200	1400 - 1600	2000
Менее 10	1600	1500	1400	1400	1300	1300	1200	1100
10-20	1500	1400	1300	1300	1200	1200	1100	1000
Более 20	1400	1300	1200	1200	1100	1100	1100	1000

3.2.4. Определение параметров натяжного устройства ленточного конвейера.

Работу натяжного устройства характеризуют два основных параметра: усилие F_n , с которым должна натягиваться конвейерная лента, и величина l_n максимального перемещения натяжного барабана. Они определяются по формулам

$$F_n = S_{нб} + S_{сб},$$

$$l_n = 0,01 \div 0,015 L,$$

где $S_{нб}$, $S_{сб}$ — усилия натяжения ленты в точках ее набегания и сбегания с натяжного барабана. В рассматриваемом примере это S_4 и S_5 (рис. 3.1);

L — заданная длина конвейера, м.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины. Уч. пос. для машиностроительных вузов. — М.: Машиностроение, 1983, — 487 с.

2. Зенков Р.Л. и др. Машины непрерывного транспорта. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности “Подъемно-транспортные машины и оборудование”. — М.: Машиностроение, 1987, — 432 с.

Канд. техн. наук, доц. А.Н. Черкасов

МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ТРАНСПОРТА

Задания на контрольные работы № 1 и 2
с методическими указаниями

Редактор *Е.Д. Ямщикова*
Компьютерная верстка *Н.Ф. Цыганова*

Тип. зак.	Изд. зак. 277	Тираж 500 экз.
Подписано в печать	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л. 1,5		Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПС,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Типография РГОТУПС, 107078, Москва, Басманный пер., 6