

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

А.В. Исаев

РАСЧЁТ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Учебно-методическое пособие

по выполнению расчётно-графической работы
по дисциплине «Механическое оборудование предприятий
стройиндустрии»
по направлению 08.03.01 Строительство,
профиль «Производство и применение строительных
материалов, изделий и конструкций»

Нижегород
2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

А.В. Исаев

РАСЧЁТ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Учебно-методическое пособие
по выполнению расчётно-графической работы
по дисциплине «Механическое оборудование предприятий
стройиндустрии»
по направлению 08.03.01 Строительство,
профиль «Производство и применение строительных
материалов, изделий и конструкций»

Нижегород
ННГАСУ
2025

УДК 691.87

Исаев, А.В. Расчёт ленточного конвейера : учебно-методическое пособие / А.В. Исаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2025. – 38 с. – Текст : непосредственный.

В учебно-методическом пособии приводятся указания и рекомендации по выполнению расчётно-графической работы по дисциплине «Механическое оборудование предприятий стройиндустрии». Приведена справочная информация.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся в ННГАСУ по дисциплине «Механическое оборудование предприятий стройиндустрии» по направлению 08.03.01 Строительство, профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций».

© А.В. Исаев, 2025
© ННГАСУ, 2025

Содержание

1. Цель и задачи расчётно-графической работы	4
2. Состав, объём и оформление расчётно-графической работы	4
3. Содержание расчётно-пояснительной записки	7
Список использованных источников	38

1 Цель и задачи расчётно-графической работы

1.1 Расчётно-графическая работа (далее – РГР) по дисциплине «Механическое оборудование предприятий стройиндустрии» выполняется в течение четвёртого семестра. В данном методическом пособии рассматривается порядок расчёта ленточного конвейера.

1.2 Основными целями РГР являются:

- привить студентам навыки расчёта ленточных конвейеров;
- углубить знания, полученные студентами при изучении теоретического курса;
- научить студентов пользоваться технической литературой и нормативными документами;
- привить навыки в оформлении расчётно-пояснительной записки.

2 Состав, объём и оформление расчётно-графической работы

2.1 В задании на выполнение РГР указываются следующие исходные данные:

- тема работы;
- данные о сырьевых материалах;
- годовая мощность завода;
- режим работы участка (цеха);
- геометрическая схема конвейера;
- наличие элементов, влияющих на расчёт тяговых усилий;
- рекомендуемая литература;
- сроки выполнения и защиты РГР.

2.2 РГР должна состоять из расчётно-пояснительной записки объёмом от 12 до 30 с.

Примерное содержание расчётно-пояснительной записки приведено в разделе 3. Она должна быть напечатана или написана на бумаге формата А4 и оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105 [1]. Рамку и основные надписи допускается не выполнять. Ниже приведены некоторые требования к оформлению в соответствии с [1].

Текст данного методического пособия можно рассматривать как пример оформления пояснительной записки. При этом надо учитывать, что оно преследует учебные цели и содержит много пояснений, выводов формул, справочного материала, которые не требуется приводить в пояснительной записке.

2.3 Текст должен быть разделён на разделы, нумеруемые числами 1, 2, 3 и т.д. Номер раздела пишется с отступа размером от 12,5 до 15 мм. Точка после номера раздела (а также после номеров пунктов) и в конце заголовка не ставится.

Каждый раздел должен состоять из пунктов, хотя бы из одного.

При переносе названия раздела, подраздела, пункта не допускается перенос слов, и новая строка должна также начинаться с отступа.

Заголовок раздела должен печататься полужирным шрифтом и отделяться от предыдущего раздела, а также от последующего текста дополнительным интервалом.

2.4 В тексте должны применяться одинаковые шрифт, отступы и интервалы. Не допускается использовать выделение абзацев увеличенными интервалами. Допускается применять интервал 1,0; 1,15 или 1,5. Рекомендуется шрифт Times New Roman № 12 или № 14.

2.5 Единицы физических величин должны отделяться от численного значения пробелом. Исключение составляют угловые величины – градусы, минуты и секунды.

2.6 Формулы, таблицы и рисунки должны нумероваться в пределах раздела, т.е. номер должен быть двойным, например, «1.2», где первое

число – номер раздела, второе – порядковый номер таблицы или рисунка в пределах этого раздела.

Таблицу или рисунок можно приводить только после того, как на неё (него) сделана ссылка в тексте.

Рекомендуется отделять таблицы и рисунки от текста дополнительными интервалами.

При переносе названия таблицы, рисунка не допускается перенос слов.

2.7 В тексте не должно быть численных значений, в т.ч. в составе формул, расчёт которых не приводился в предыдущем тексте. Исключение допускается при наличии ссылки на расчёт (на пункт или формулу) сразу после появления в тексте (формуле) таких численных значений.

2.8 Не допускается применять одинаковые обозначения для разных (даже для одноимённых) величин (параметров).

2.9 В тексте не рекомендуется приводить справочные таблицы и другую справочную информацию из нормативных и технических документов, а также из настоящего методического пособия. Но необходимо указывать какие численные данные принимаются студентом для дальнейших расчётов со ссылкой на документ, из которого они взяты, например, [3, таблица 2.6], где 3 – номер источника в списке использованных источников.

2.10 Не допускается текст от первого лица. Рекомендуется неопределённая форма глаголов: «принимается ...», «определяется ...», «выбирается ...» и т.п. В отдельных случаях допускается форма от третьего лица: «принимают ...», «выбирают ...» и т.п.

2.11 Численный диапазон значений физической величины, выраженной в одноимённых единицах, или безразмерных коэффициентов в тексте оформляют следующим образом: «от 1,0 до 3,15 м/с» или «(2,0 ± 0,5) кг». Исключение составляют «°», «°С» и «%», например, «от 10° до 30°».

2.12 Эпюру тяговых усилий в ленте следует оформлять как рисунок в

соответствии с [1]. Примеры оформления рисунков имеются в данном пособии.

На рисунке следует указать основные размеры конвейера, в т.ч. высоту подачи, углы наклона (для горизонтальных не требуется).

3 Содержание расчётно-пояснительной записки

3.1 Расчётно-пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

- расчёт ширины ленты;
- предварительный выбор конвейерной ленты и роlikоопор;
- расчёт тяговых усилий и мощности двигателя;
- расчёт диаметра барабана и длины ленты;
- список использованных источников (или «Литература»).

3.2 Определение требуемой ширины ленты

3.2.1 Следует задаться скоростью движения ленты v . Существуют различные рекомендации по её ограничению:

- для кусковых материалов – по таблице 3.1;
- при барабанной разгрузочной тележке – не более 2 м/с;
- при плужковом разгрузчике:
 - для мелкозернистого материала (до 2 мм) – не более 1,6 м/с;
 - для более крупного материала – не более 1,25 м/с;
- для пылевидных и порошкообразных сухих, пылящих материалов – не более 1 м/с.

Для крупнокусковых, тяжёлых грузов скорость ограничивается воз-

возможностью повреждения ленты из-за ударов при набегании ленты на опорные ролики и барабаны. Для широких лент допускается большая скорость, т.к. они лучше центрируются на опорах.

Таблица 3.1 – Максимальная скорость движения ленты

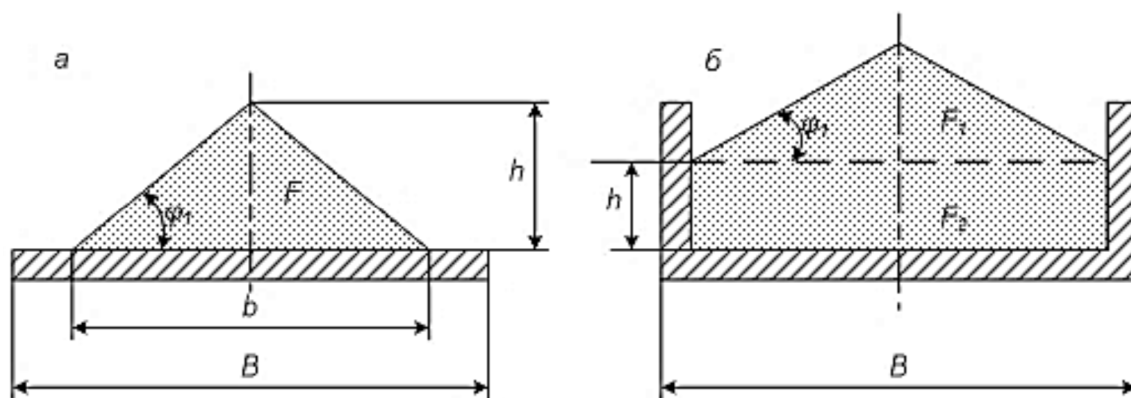
Характеристика грузов	Скорость ленты v , м/с, при ширине ленты B , мм							
	≤ 500	650	800	1000	1200	1400	1600	2000
Хрупкие кусковые, крошение которых снижает их качество	1,25	1,6	1,6	1,6	2	2	2,5	2,5
Мелкокусковые (до 80 мм)	1,6	2	2,5	3,15	4	4	5	6,3
Среднекусковые (до 160 мм)	1,6	1,6	2	2,5	2,5	3,15	4	5
Среднекусковые (от 161 до 350 мм)	-	-	1,6	1,6	2	2,5	3,15	4
Крупнокусковые тяжёлые (более 350 мм)	-	-	-	-	2	2	2,5	3,15

3.2.2 Форма сечения груза на ленте зависит от её опирания и наличия или отсутствия бортов.

Для однораликовой опоры и ленты без бортов (рисунок 3.1а) площадь определяется как для треугольника:

$$F = 0,5bh, \quad (3.1)$$

где b и h – соответственно ширина и высота поперечного сечения сыпучего груза на ленте (см. рисунок 3.1).



а – лента стандартная; б – лента с бортами

Рисунок 3.1 – Расчётные схемы ширины ленты на прямом ролике

Насыпной груз рассыпается за счёт вибрации при транспортировании под углом φ_1 . Существуют различные рекомендации по назначению φ_1 : от $0,35\varphi$ до $0,7\varphi$, где φ – стационарный угол естественного откоса материала. φ для различных сыпучих материалов приведены в [8, 9] и в соответствующих учебных пособиях. Для ряда строительных материалов, для которых найти данный показатель довольно сложно, он приведён в таблице 3.2. В [8, приложение И.1] насыпная плотность комовой извести завышена, поэтому её следует принимать также по таблице 3.2.

Чтобы исключить сыпание материала с ленты, от материала до края ленты следует предусматривать расстояние от 50 до 100 мм с каждой стороны. В расчётах ширину груза b обычно принимают равной $0,8B$, где B – ширина ленты.

Тогда:

$$F = 0,5 \cdot 0,8B \cdot 0,5 \cdot 0,8B \cdot \operatorname{tg}(0,35\varphi) = 0,16B^2 \operatorname{tg}(0,35\varphi). \quad (3.2)$$

Таблица 3.2 – Стационарные углы естественного откоса некоторых строительных материалов

Материал	Насыпная плотность, кг/м ³	φ, градусы
Гипс средне- и крупнокусковой	1200 – 1300	35 – 40
Гравий керамзитовый	600 и более	30 – 40
	500 и менее	25 – 35
Известь негашёная мелкокусовая	800 – 1000	35 - 45
Известь негашёная крупнокусовая	1000 – 1100	35 - 45
Мел средне- и крупнокусковой	1200 – 1400	35 – 40
Песок керамзитовый	500 и более	30 – 40
	450 и менее	25 – 35

Масса погонного метра груза на ленте:

$$m = F \cdot \rho_n, \text{ кг/м}, \quad (3.3)$$

где ρ_n – насыпная плотность материала;

$\Pi_{\text{ч}}$ – требуемая часовая производительность, кг/с. Расчёт $\Pi_{\text{ч}}$ – см. формулу (3.8).

При подстановке формулы (3.2) в (3.3) получается:

$$m = 0,16B^2\rho_n \text{tg}(0,35\varphi), \quad (3.4)$$

откуда можно выразить ширину ленты:

$$B = \sqrt{\frac{m}{0,16\rho_n \text{tg}(0,35\varphi)}}. \quad (3.5)$$

Неизвестную m можно найти из формулы часовой производительности конвейера (без учёта внеплановых перерывов в работе):

$$\Pi_{\text{ч}} = m \cdot v \cdot k_{\beta} \rightarrow m = \frac{\Pi_{\text{ч}}}{v \cdot k_{\beta}}, \quad (3.6)$$

где k_{β} – коэффициент, учитывающий снижение производительности с увеличением угла наклона ленты. Принимается по таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Значения коэффициента k_{β}

Угол наклона конвейера $\beta, ^{\circ}$	k_{β}	Угол наклона конвейера $\beta, ^{\circ}$	k_{β}
≤ 10	1	16	0,92
12	0,97	18	0,89
14	0,95	20	0,85

Примечания
 1 Угол наклона ленты не должен превышать значений, приведённых в [7, таблица И.11] или [8, приложение 1].
 2 При перемещении груза на спуск табличные значения максимальных углов наклона следует уменьшать на $6^{\circ} - 8^{\circ}$, при этом угол наклона не должен быть более 12° .

Тогда, подставив формулу (3.6) в (3.5), получается:

$$B = \sqrt{\frac{\Pi_{\text{ч}}}{0,16vk_{\beta}\rho_{\text{H}}\text{tg}(0,35\varphi)}}. \quad (3.7)$$

Требуемая часовая производительность определяется исходя из заданной годовой мощности предприятия:

$$\Pi_{\text{ч}} = \frac{\Pi_{\text{Г}}K_{\text{H}}}{T_{\text{Г}}n_{\text{СМ}}T_{\text{СМ}}K_{\text{В}}K_{\text{Г}}}, \quad (3.8)$$

где P_r – годовая мощность предприятия (линии);

k_n – коэффициент неравномерности загрузки конвейерной линии.

При равномерном грузопотоке $k_n = 1 - 1,2$. При неравномерном грузопотоке назначается (рассчитывается) минутный или часовой коэффициент. Обычно принимается минутный коэффициент 1,5 – 2, часовой – 1,2 – 1,5;

T_r – расчётное число суток в году;

$n_{см}$ – число смен в сутки;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

k_b – коэффициент использования оборудования по времени.

Обычно он находится в пределах от 0,7 до 0,95;

k_r – коэффициент готовности конвейерной линии. Для стационарной конвейерной линии принимается $k_r = 0,96$.

3.2.3 При двухроликовой опоре (рисунок 3.2) сечение груза можно представить как сумму площадей двух равнобедренных треугольников – верхнего и нижнего:

$$F = F_1 + F_2. \quad (3.9)$$

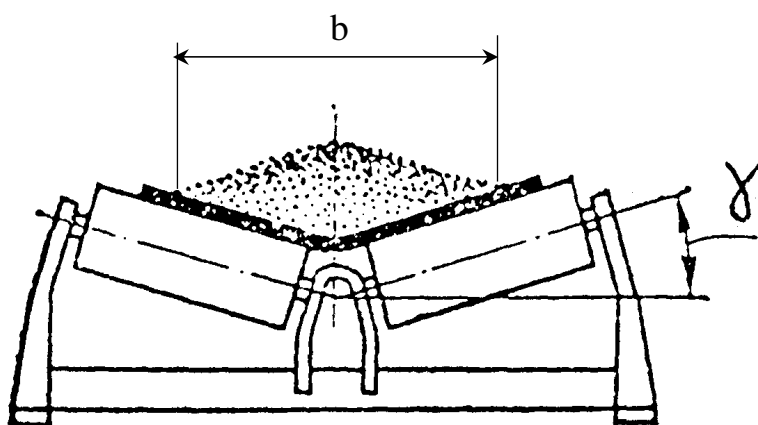


Рисунок 3.2 – Форма сечения груза на ленте на двухроликовой опоре

Площадь верхнего треугольника рассчитывается аналогично предыдущему случаю, но $b < 0,8B$ из-за изгиба ленты:

$$b = 0,8B \cdot \cos\gamma. \quad (3.10)$$

Предварительно необходимо назначить угол наклона роликов γ . В большинстве случаев он составляет 15° , поэтому:

$$b = 0,8B \cdot 0,966 \approx 0,77B.$$

Тогда площадь сечения верхнего треугольника:

$$F_1 = 0,25 \cdot 0,77^2 B^2 \operatorname{tg}(0,35\varphi) \approx 0,15B^2 \operatorname{tg}(0,35\varphi), \quad (3.11)$$

площадь нижнего треугольника:

$$F_2 = 0,25 \cdot 0,77^2 B^2 \operatorname{tg}15^\circ \approx 0,04B^2, \quad (3.12)$$

а общая площадь сечения груза:

$$F = B^2[0,15 \operatorname{tg}(0,35\varphi) + 0,04]. \quad (3.13)$$

Откуда:

$$B = \sqrt{\frac{P_{\text{ч}}}{v k_{\beta} \rho_{\text{н}} [0,15 \operatorname{tg}(0,35\varphi) + 0,04]}}. \quad (3.14)$$

3.2.4 При трёхроликовой опоре (рисунок 3.3) сечение груза также можно представить как сумму площадей двух фигур – верхнего треугольника и нижней трапеции:

$$F = F_1 + F_2. \quad (3.15)$$

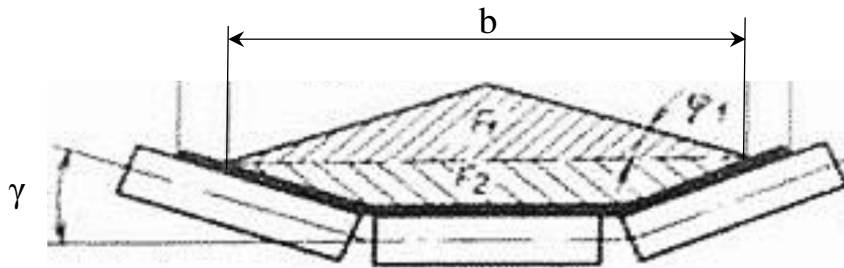


Рисунок 3.3 – Расчётная схема ширины ленты при трёхроликовой опоре

Для расчёта необходимо задаться величиной нижнего горизонтального участка ленты на среднем ролике. Ориентировочно эту величину можно приравнять половине расчётной ширины ленты, на которой лежит груз $b/2 = 0,8B/2 = 0,4B$.

Тогда суммарная ширина оставшихся рабочих боковых участков ленты также составит $0,4B$, а длина основания треугольника и трапеции b составит:

$$b = 0,4B + 0,4B \cdot \cos\gamma = 0,4B(1 + \cos\gamma). \quad (3.16)$$

Угол γ может находиться в довольно широких пределах от 10° до 60° . Чаще всего он бывает 15° , 20° или 30° .

$$F_1 = 0,25 \cdot 0,4^2 B^2 (1 + \cos\gamma)^2 \operatorname{tg}(0,35\varphi) = 0,04 B^2 (1 + \cos\gamma) \operatorname{tg}(0,35\varphi), \quad (3.17)$$

$$F_2 = 0,5[0,4B + 0,4B(1 + \cos\gamma)]0,2B \sin\gamma = 0,04 B^2 \sin\gamma (2 + \cos\gamma). \quad (3.18)$$

$$F = 0,04 B^2 [(1 + \cos\gamma) \operatorname{tg}(0,35\varphi) + \sin\gamma (2 + \cos\gamma)]. \quad (3.19)$$

$$B = \sqrt{\frac{\Pi_{\text{ч}}}{0,04 v k_{\beta} \rho_{\text{H}} [(1 + \cos\gamma) \operatorname{tg}(0,35\varphi) + \sin\gamma \cdot (2 + \cos\gamma)]}}. \quad (3.20)$$

По найденной величине по ГОСТ 20-2018 [1] определяется ближайшая стандартная ширина ленты (в бóльшую сторону), а также длина обечайки барабана.

При этом ширина ленты не должна быть меньше

$$B \geq k_6 \cdot a + 200 \text{ мм}, \quad (3.21)$$

где k_6 – коэффициент, принимаемый равным 2 для рядового груза и 3,3 для сортированного груза;

a – наибольший размер зёрен транспортируемого материала, мм.

3.2.5 Таким образом, при выполнении РГР сначала следует задать геометрическую схему ленточного конвейера (если она не полностью указана в задании), рассчитать часовую производительность по формуле (3.8), назначить расчётную схему сечения груза на ленте (в соответствии с рисунками 3.1 – 3.3) и рассчитать по соответствующей формуле (3.7, 3.14 или 3.20) требуемую ширину ленты, округлив полученное значение в бóльшую сторону до ближайшего стандартного значения. Затем необходимо вычислить площадь сечения материала на ленте F и массу погонного метра груза на ленте m по формуле (3.3).

3.3 Предварительный выбор конвейерной ленты и роlikоопор

3.1 Предварительно назначается тип конвейерной ленты с учётом таблиц 3.4 – 3.6. Число прокладок в ленте i можно назначить по таблице 3.4 (по ГОСТ 20 [2] оно может быть от 2 до 8).

Таблица 3.4 – Рекомендуемое число прокладок в резиноканевой конвейерной ленте

Ширина ленты, мм	i для лент								
	типа* 1			типа 2				типа 3	
	Номинальная прочность тяговых прокладок, Н/мм								
	200	300, 315	400	55	100	200	300	55	100
300, 400	-	-	-	2 – 5	2 – 5	2 – 5	-	2 – 4	2 – 5
500	-	-	-	2 – 5	2 – 5	2 – 5	-	2 – 4	2 – 5
650	-	-	-	2 – 6	2 – 5	2 – 6	-	3 – 5	2 – 5
800	3 – 6	3 – 6	-	3 – 6	2 – 6	2 – 6	3 – 6	3 – 5	3 – 5
1000	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 5	3 – 5
1200	4 – 6	4 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 5	3 – 5
1400	4 – 6	4 – 6	3 – 6	3 – 6	4 – 6	4 – 6	4 – 6	3 – 5	3 – 5
1600	5 – 6	4 – 8	3 – 8	3 – 6	4 – 6	3 – 6	3 – 8	3 – 5	3 – 5
2000	5 – 6	4 – 8	4 – 8	3 – 6	4 – 6	5 – 6	3 – 8	3 – 5	3 – 5
2500, 2750, 3000	5 – 6	5 – 6	5 – 6	3 – 6	4 – 6	5 – 6	4 – 6	-	-

Примечание – *Тип ленты – по [2]. В строительстве, как правило, требуются ленты типа 2 или 3.

Прочность тяговых прокладок из различных материалов дана в ГОСТ 20 [2].

Массу погонного метра ленты можно определить по формулам

$$m_1 = 1200^{1)} \text{ кг/м}^3 \cdot B \cdot (\delta \cdot i + s_1 + s_2), \text{ кг/м}, \quad (3.22)$$

или

$$m_1 = m_1^1 \cdot B, \text{ кг/м}, \quad (3.23)$$

¹⁾ По [2]. В других источниках плотность резины рекомендуется принимать в пределах (1100 – 1120) кг/м³.

где δ – толщина прокладки, м;

s_1 и s_2 – толщина, соответственно, нижней и верхней обкладок, м.

Для некоторых лент они приведены в таблице 3.6;

m_1^1 – масса 1 м² ленты по таблице 3.6.

Таблица 3.5 – Толщина резиноканевого каркаса ленты

i	Расчётная толщина, мм, резиноканевого каркаса из тканей:							
	комбинированных (полиэфир/хлопок)		синтетических (полиамид)				синтетических (полиэфир/полиамид)	
	Номинальная прочность тяговых прокладок, Н/мм							
	55	400/100*	100	200	300	400/75*	200	300
2	2,4	-	2,2	3,2	-	-	3,2	-
3	3,6	9,0	3,3	4,8	5,7	6,0	5,1	6,3
4	4,8	12,0	4,4	6,4	7,6	8,0	6,8	8,4
5	6,0	15,0	5,5	8,0	9,5	10,0	8,5	10,5
6	7,2	18,0	6,6	9,6	11,4	12,0	10,2	12,6

Примечание – *Над чертой – по основе, под чертой – по утку.

Таблица 3.6 – Масса 1 м² конвейерных резиноканевых лент

Тип ткани тягового каркаса	Толщина наружных обкладок, мм s_1/s_2	Масса 1 м ² ленты, кг, при количестве тяговых прокладок			
		3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
БКНЛ-65	3,0/1,0	7,3	8,2	9,1	10,0
	4,0/2,0	9,7	10,6	11,5	12,4
БКНЛ-65-2	5,0/2,0	11,6	12,8	14,0	15,2
	6,0/2,0	12,8	14,0	15,2	16,4
ТА-100	8,0/2,0	15,2	16,4	17,6	18,8
	4,5/2,0	7,88	8,78	9,68	10,58
БКНЛ-100	4,5/2,0	9,92	11,50	13,08	14,66
	4,5/3,5	14,6	16,0	17,2	18,8
ТК-200-2	6,0/2,0	13,4	14,8	16,2	17,6
	6,0/3,5	15,8	17,2	18,6	20,0
	8,0/2,0	15,8	17,2	18,6	20,0
ТЛК-200	6,0/2,0	14,0	15,6	17,2	18,8
	8,0/2,0	16,4	18,0	19,6	21,2

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3	4	5	6
ТА-300	6,0/2,0	13,7	15,2	16,7	18,2
	6,0/3,5	16,1	17,6	19,1	20,6
	8,0/2,0	16,1	17,6	19,1	20,6
ТЛК-300	6,0/2,0	14,3	16,0	17,7	19,4
	8,0/2,0	16,7	18,4	20,1	21,8
ТК-400	6,0/2,0	14,0	15,6	17,2	18,8
	6,0/3,5	15,8	17,4	19,0	20,6
	8,0/2,0	16,4	18,0	19,6	21,2
	10,0/3,0	20,0	21,6	23,2	24,8
МК-400/120-3	6,0/2,0	18,8	21,0	23,2	25,4
	8,0/2,0	21,2	23,4	25,6	27,8
	10,0/3,0	24,8	27,0	29,2	31,4

Суммарную толщину резиноканевого каркаса ($\delta \cdot i$) можно определить по таблице 3.5. В РГР рекомендуется определять массу 1 м² конвейерных резиноканевых лент по таблице 3.6.

3.2 Назначается наружный диаметр роликов в соответствии с [9]. Выписка из него приведена в таблице 3.7. Выбирается подходящая длина ролика по таблице 3.8 с учётом таблицы 3.9.

Для выбранных роликов находится масса вращающейся части по каталогам производителей или по другим справочным данным.

Допускаемое расстояние между поддерживающими роликами для рабочей ветви транспортёра назначается по таблице 3.9.

Для холостой ветви расстояние между роликами $l_{рх}$ принимается в 2 – 2,5 раза больше, чем для рабочей ветви, но не более 3,5 м.

Таблица 3.7

Диаметр ролика, мм	Ширина ленты В, мм	Насыпная плотность груза ρ , т/м ³ , не более	Скорость движения ленты v , м/с, не более
63 ¹⁾	300 – 650	1,6	1,6
76 ¹⁾ ; 89	400 – 650	1,6	2,0
	800	1,6	1,6
102; 108	400 – 650	2,0	2,5
	800 – 1200	1,6	2,5
127; 133	800 – 1200	2,0	2,5
152; 159, 168 ¹⁾ ; 178 ¹⁾	800 – 1200	3,15	4,0
	1400 – 2000	3,15	5,0
194; 219; 245	800 – 1400	3,15	4,0
	1600; 2000	3,15	6,3

Примечания.
¹⁾ Данные диаметры в [8] отсутствуют. Рекомендации для них приведены ориентировочно.

Таблица 3.8 – Длина роликов [4]

В миллиметрах

Ширина ленты В	Диаметр ролика d	Длина ролика			
		для конвейеров		для трёхроликовой опоры	для двухроликовой опоры
		стационарных	передвижных		
1	2	3	4	5	6
300	63	380	-	-	-
400	63 – 108	500	-	160	-
500	63 – 108	600	-	200	-
650	63 – 133	750	-	250	-
800	89 – 219	950	1150	315	465
1000	89 – 245	1150	1400	380	600
1200	89 – 245	1400	1600	465	670
1400	102 – 245	1600	1800	530	750
1600	102 – 245	1800	2000	600	900
2000	152 – 245	2200	2400	750	1150
2500	152 – 245	-	-	900	1400
3000	152 – 245	-	-	1150	1600

Таблица 3.9 – Максимальное расстояние между роликами рабочей ветви конвейера l_{pp}

В, мм	Расстояние между роликоопорами верхней ветви l_{pp} , м, при насыпной плотности груза, т/м ³					
	$\leq 0,50$	0,51 – 0,80	0,81 – 1,20	1,21 – 1,60	1,61 – 2,00	$\geq 2,00$
1	2	3	4	5	6	7
400	1,6	1,5	1,5	1,5	1,2	1,2
500	1,6	1,5	1,4	1,2	1,2	1,0
650	1,5	1,4	1,4	1,2	1,0	1,0
800	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2	1,0
1000	1,4	1,4	1,2	1,0	1,0	0,9
1200	1,4	1,2	1,2	1,0	1,0	0,9
1400	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	0,9
1600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	0,9
2000	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	0,9

Примечания.

1 При транспортировании сортированных грузов с размерами наибольших кусков (350 – 500) мм указанные в таблице размеры уменьшаются на 10 %.

2 Расстояние между роликоопорами роликовых батарей на верхней ветви ленты на выпуклых участках кривых уменьшается в два раза. На батарее должно быть не менее трёх роликоопор.

3.4 Расчёт тяговых усилий и мощности двигателя

3.4.1 В общем случае мощность двигателя приводного барабана определяется по формуле

$$N = \frac{P \cdot v \cdot k}{\eta_{п}}, \text{ кВт}, \quad (3.24)$$

где P – окружное усилие на приводном барабане, кН;

v – скорость движения ленты, м/с;

k – коэффициент запаса мощности. Принимается равным 1,1 при $P \cdot v > 50$ кВт и 1,2 при $P \cdot v \leq 50$ кВт (1 кН·м/с = 1 кВт);

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент полезного действия привода транспортёра. $\eta_{\text{п}}$ принимается от 0,80 до 0,92.

3.4.2 Окружное усилие на приводном барабане

$$P = (S_{\text{нб}} - S_{\text{сб}})/\eta_{\text{б}}, \text{ кН}, \quad (3.25)$$

где $S_{\text{нб}}$ – натяжение ленты в точке набегания её на приводной барабан, кН;

$S_{\text{сб}}$ – натяжение ленты в точке сбегания её с приводного барабана (монтажное натяжение), Н;

$\eta_{\text{б}}$ – коэффициент полезного действия приводного барабана. Определяется по формуле

$$\eta_{\text{б}} = \frac{1}{1 + w_{\text{б}}(2\text{Ж} - 1)}, \quad (3.26)$$

где $w_{\text{б}}$ – коэффициент сопротивления приводного барабана. Для пускового режима I принимается $w_{\text{б}} = 0,06$, для установившегося режима II – $w_{\text{б}} = 0,04$;

Ж – коэффициент, рассчитываемый по формуле

$$\text{Ж} = e^{\mu\alpha} / (e^{\mu\alpha} - 1), \quad (3.27)$$

где μ – коэффициент трения ленты по ободу барабана. Назначается по таблице 3.10;

α – угол охвата лентой обода барабана, рад (см. таблицу 3.12). Для двухбарабанного привода α складывается из углов охвата лентой обоих барабанов: $\alpha = \alpha' + \alpha''$.

Таблица 3.10

Поверхность приводного барабана	Состояние соприкасающихся поверхностей ленты и барабана	Атмосферные условия	Условия эксплуатации ¹⁾	Коэффициент трения ленты по ободу барабана μ
Стальная или чугунная без футеровки	Чистые	Сухие	л	0,35
	Пыльные	Сухие	с	0,3
	Загрязнённые нелипким грузом	Влажные	т, от	0,2
	Загрязнённые липким грузом ²⁾	Влажные и морозные	т, от	0,1
Футерованная резиной	Чистые	Сухие	л	0,5
	Пыльные	Сухие	с ³⁾	0,4
	Загрязнённые нелипким грузом	Влажные	с ³⁾ , т, от	0,25
	Загрязнённые липким грузом ²⁾	Влажные и морозные	т, от	0,15
Футерованная прорезиненной лентой без обкладки	Чистые	Сухие	л	0,45
	Пыльные	Сухие	с	0,35
	Загрязнённые нелипким грузом	Влажные	с ³⁾ , т, от	0,25
	Загрязнённые липким грузом ²⁾	Влажные и морозные	т, от	0,1
Примечания. ¹⁾ л – лёгкие, с – средние, т – тяжёлые, от – очень тяжёлые. Определение условий эксплуатации – по [8, приложение 5]. ²⁾ Грузы, снижающие коэффициент трения, снег, обледенение. ³⁾ При влажности окружающего воздуха до 65 % и транспортируемом грузе большой влажности; при гидроуборке помещения.				

Тяговые усилия $S_{нб}$, $S_{сб}$ и др. определяются расчётом, который приведён в п. 3.4.3.

3.4.3 На рисунке 3.4 показаны математические выражения действующих сил, в которых приняты следующие обозначения символов:

m – масса перемещаемого груза, приходящаяся на 1 м длины конвейера, кг/м;

m_1 – масса одного погонного метра ленты, кг/м;

f_0 – коэффициент трения (скольжения при опирании ленты на поверхность стола; качения при опирании ленты на ролики);

L – длина прямолинейного участка конвейера, м.

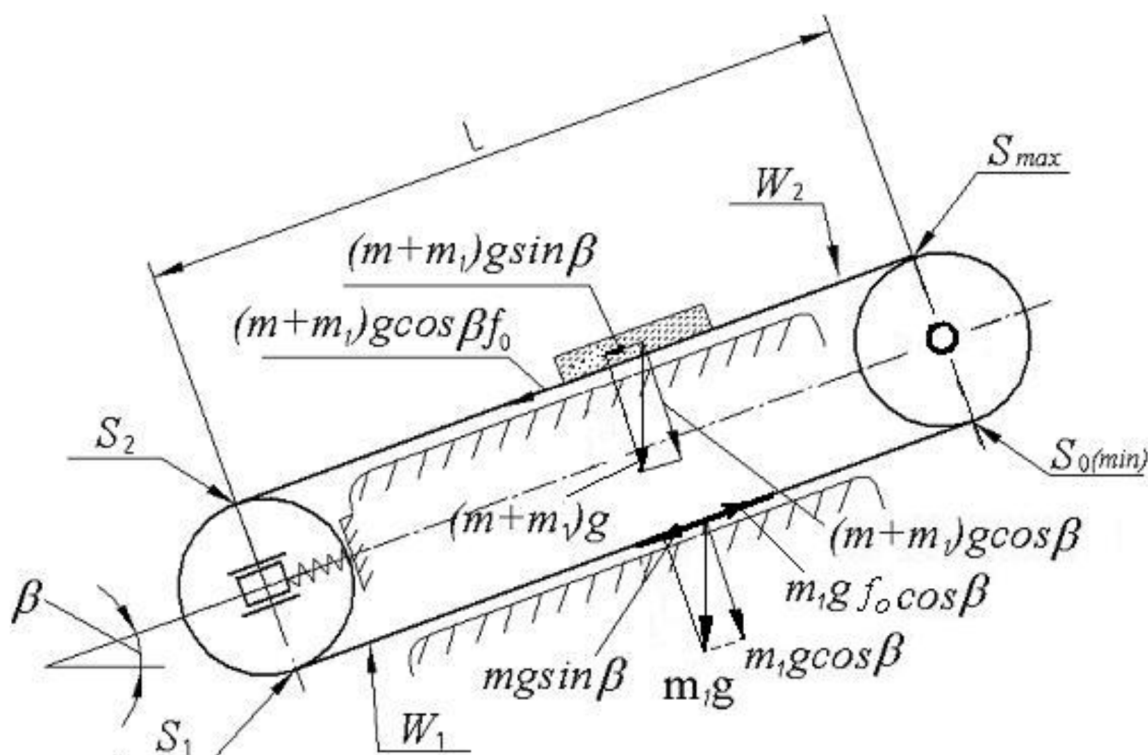


Рисунок 3.4 – Схема сопротивлений при движении ленты (по опорам скольжения. При наличии роликоопор схема аналогичная)

Сопротивление движению ленты на прямолинейном участке складывается из работы по перемещению груза и ленты на высоту подъёма участка ($h = L \sin \beta$), сопротивления от трения по опорам и сопротивления вращению роликов:

$$W_p = (m + m_1)gL \cos \beta \frac{2k+fd}{D_p} + m_2gL \frac{fd}{D_p} + (m + m_1)gL \sin \beta, \quad (3.28)$$

$$W_x = m_1gL \cos \beta \frac{2k+fd}{D_p} + m_3gL \frac{fd}{D_p} - m_1gL \sin \beta, \quad (3.29)$$

где m_2 – масса вращающихся частей роликов рабочей ветви, приходящаяся на 1 м длины конвейера, кг/м;

m_3 – масса вращающихся частей роликов нерабочей ветви, приходящаяся на 1 м длины конвейера, кг/м;

k – коэффициент трения качения, имеющий размерность длины;

f – коэффициент трения скольжения цапфы в подшипнике; $f = 0,15 - 0,20$ в подшипниках скольжения; для подшипников качения принимается $f = 0,05$;

d и D_p – соответственно внутренний и наружный диаметры роликов.

m_2 и m_3 рассчитывают по формуле

$$m_i = m_p / l_{pi}, \quad (3.30)$$

где m_p – масса одной роликоопоры (для тройной – трёх роликов);

l_{pi} – расстояние между роликоопорами (l_{pp} или l_{px}), м.

Но расчёт обычно упрощают:

$$W = (m + m_1 + m_2)gL_i \cos\beta \cdot w \pm (m + m_1)gL_i \sin\beta, \quad (3.31)$$

где L_i – длина i -го участка конвейера (на рисунке 3.4 – это длина всего конвейера L);

w – коэффициент сопротивления движению ленты по роликоопорам (см. таблицу 3.11).

Первое слагаемое в формуле (3.31) – усилие, необходимое для преодоления трения между лентой и опорой (роliками или столом). Второе слагаемое – усилие, необходимое для подъёма груза (m) и ленты (m_1) на высоту участка ($h = L \sin\beta$). Поэтому знак «+» принимают для ветви на подъёме, знак «-» для ветви на спуске, причём на спуске $m = 0$, т.к. груз

отсутствует (исключение – снижающий конвейер). На горизонтальных участках второе слагаемое равно нулю.

Таблица 3.11 – Значения коэффициента w

Длина конвейера, м	Условия эксплуатации					
	лёгкие	средние	тяжёлые		очень тяжёлые	
			летом	зимой	летом	зимой
≤ 100	0,020	0,025	0,035	0,045	0,040	0,055
> 100	0,018	0,022	0,032	0,042	0,036	0,050

В учебной работе студентам рекомендуется пользоваться формулой (3.31).

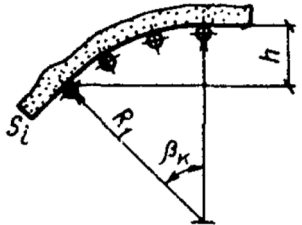
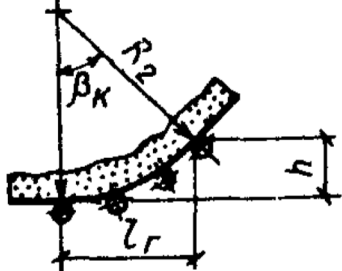
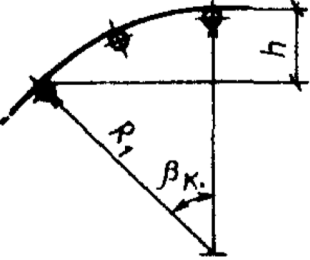
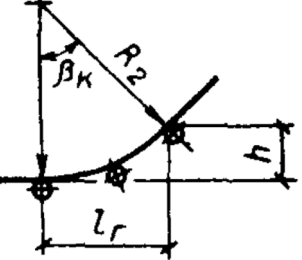



На криволинейных участках, в местах с дополнительными устройствами их сопротивления рассчитываются в соответствии с таблицей 3.12.

При наличии выпуклых криволинейных участков на конвейере необходимо задаться их радиусами: при резинотканевой ленте – по таблице 3.13, при резинотросовой ленте – по формуле

$$R_{1\min} = k_1 B, \text{ м}, \quad (3.32)$$

где k_1 – коэффициент, зависящий от отношения натяжения ленты S в верхней точке кривой при установившемся движении к допускаемому натяжению ленты S_d . Определяется по таблице 3.14.

Таблица 3.12 – Сопротивления движению ленты (по [9])

Участок	Схема участка	Сопротивление участка W
Криволинейный выпуклый верхней ветви		$W = [S_i + (m + m_1 + 2m_2)gR_1]\beta_k w \pm (m + m_1)g \sin \beta$ (знак "-" при нисходящей ветви такого участка)
Криволинейный вогнутый верхней ветви		$W = (m + m_1 + m_2)gl_r w \pm (m + m_1)g \sin \beta$ (знак "-" при нисходящей ветви такого участка)
Криволинейный выпуклый нижней ветви		$W = [S_i + (m_1 + 2m_3)gR_1]\beta_k w \pm m_1 g \sin \beta$ (знак "-" при нисходящей ветви такого участка)
Криволинейный вогнутый нижней ветви		$W = (m_1 + m_3)gl_r w \pm m_1 g \sin \beta$ (знак "-" при нисходящей ветви такого участка)
Головные, концевые натяжные барабаны с $\alpha = 180^\circ - 210^\circ$		$W = 0,04S_i$
Оборотный барабан с $\alpha = 70^\circ - 110^\circ$		$W = 0,03S_i$
Отклоняющий барабан с $\alpha = 30^\circ - 69^\circ$		$W = 0,02S_i$

Продолжение таблицы 3.12


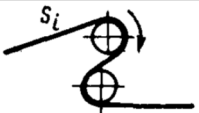
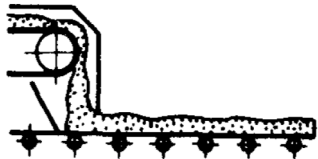
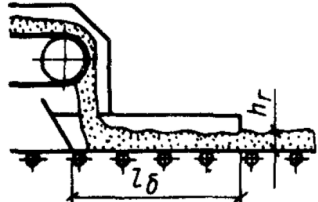
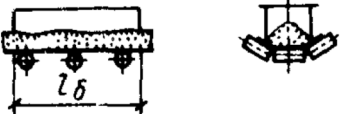

Участок	Схема участка	Сопротивление участка W
Спуск (-), подъём (+) ленты (без учёта барабанов)		$W = \pm m_1 l$
Разгрузочная тележка		$W = 0,1S_i$
Загрузочное устройство		$W = 0,9mg$
Загрузочное устройство		$W = 0,9mg + 50gh_r^2\rho l_б$, где: $h_r = 0,15 - 0,25$ м при $B \leq 800$ мм; $h_r = 0,3 - 0,5$ м при $B \geq 1000$ мм
Борта укрытий		$W = \kappa_1 l_б$, где: $\kappa_1 = 3 - 5$ при $B \leq 1000$ мм; $\kappa_1 = 6 - 10$ при $B > 1000$ мм
Плужковый сбрасыватель		$W = \kappa'_п mgB$, где: $\kappa'_п = 3$ для мелкокускового груза; $\kappa'_п = 3,5$ для среднекускового груза
<p>Примечания.</p> <p>S_i – натяжение ленты в начале i-го участка.</p> <p>$l_б$ – длина бортов лотков вдоль ленты, м.</p> <p>β_k – угол дуги криволинейного участка, рад.</p> <p>При расчёте ленточных питателей, загружаемых из-под бункеров, необходимо учитывать дополнительное сопротивление от давления груза.</p>		

Таблица 3.13 – Минимальные радиусы выпуклых криволинейных участков конвейера

Угол наклона боковых роликов, °	R_{1min} , м, при ширине ленты B , мм									
	300	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	2000
20	3,5	5	6	8	10	12	14	17	19	24
30	5	6	7,5	10	12	15	18	21	24	30

Таблица 3.14 – Значения коэффициента k_1

Угол наклона боковых роликов, °	k_1 при S/S_d			
	0,10 – 0,50	0,51 – 0,60	0,61 – 0,70	0,71 – 0,8
20	90	110	160	225
30	125	160	200	320

Минимальный радиус вогнутого криволинейного участка определяются по формуле

$$R_{2\min} = 1,2Sk_2k_3/m_1, \text{ м}, \quad (3.33)$$

где k_2 – коэффициент, учитывающий тип натяжного устройства. Определяется по таблице 3.15;

k_3 – коэффициент, учитывающий угол наклона конвейера. Определяется по таблице 3.16.

Таблица 3.15 – Значения коэффициента k_2

Вид ленты	k_2 для натяжного устройства	
	грузового	винтового, пружинного, лебедочного
Резинотканевая	1,2	1,6
Резинотросовая	1,3	1,5

Таблица 3.16 – Значения коэффициента k_3

$\beta, ^\circ$	k_3	$\beta, ^\circ$	k_3	$\beta, ^\circ$	k_3
≤ 8	1	13 – 15	1,07	19 – 21	1,15
9 – 12	1,04	16 – 18	1,1	22 – 24	1,17

Т.к. при резинотросовой ленте и для вогнутых участков минимальный радиус зависит от натяжения S , которое, как правило, можно определить только зная этот радиус, то необходимо назначить его ориентировоч-

но, а по окончании тягового расчёта проверить по приведённым выше формулам (3.32), (3.33). Предварительно радиусы вогнутых участков можно назначать не менее:

- 90 м при ширине ленты $B = 600$ мм;
- 120 м при $B = 800$ мм;
- 150 м при $B = 1000$ мм;
- 180 м при $B = 1200$ мм;
- 210 м при $B = 1400$ мм;
- 240 м при $B = 1600$ мм;
- 300 м при $B = 2000$ мм.

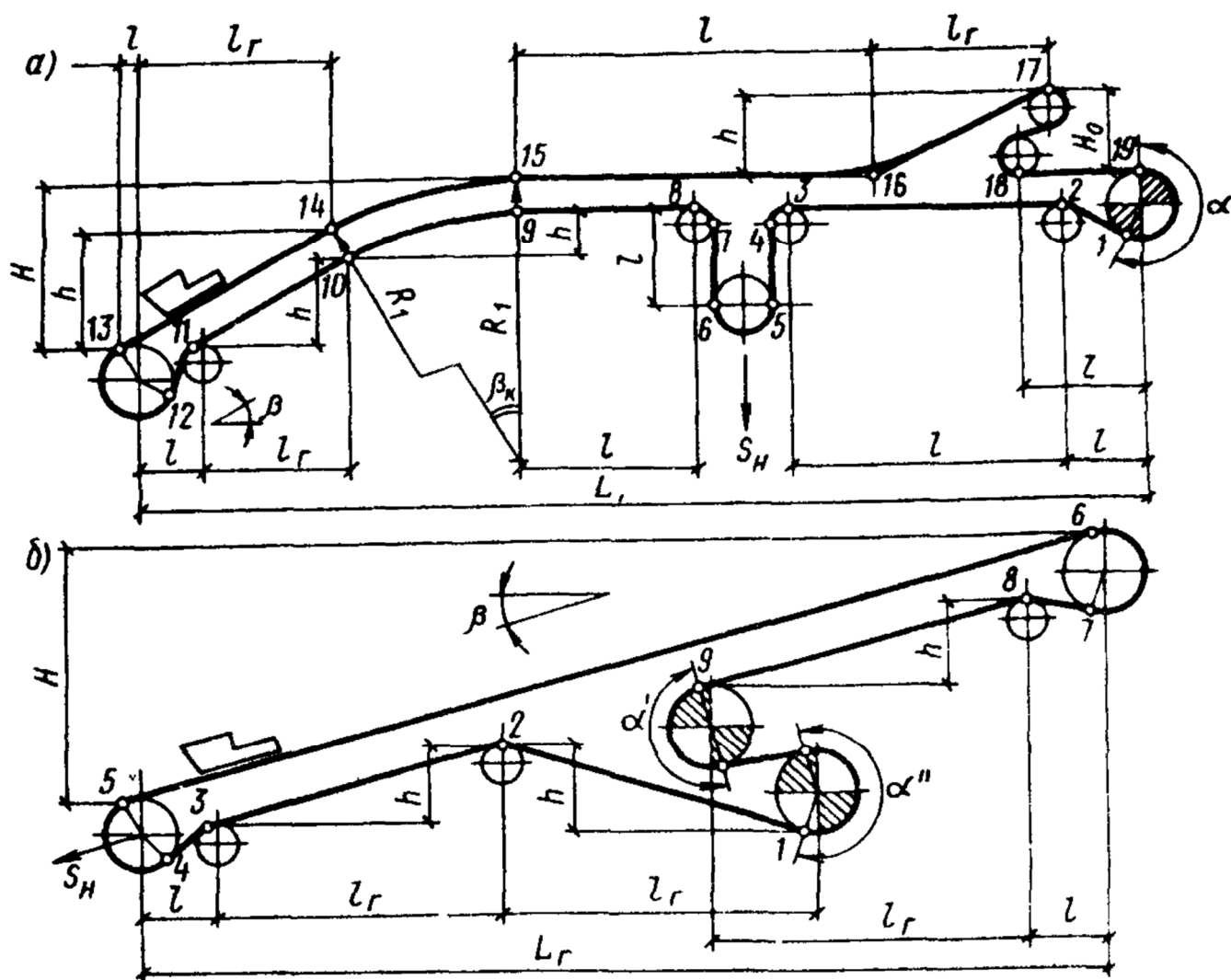
3.4.4 Тяговый расчёт заключается в определении тяговых усилий в характерных точках конвейерной ленты с последующим определением окружного усилия на приводном барабане – Р. Расчёты выполняются для различных режимов работы конвейера:

- I – пусковой с грузом при расчётной производительности;
- II – установившийся с грузом;
- III – пусковой без груза ($m = 0$);
- IV – установившийся без груза.

Расчёты при режимах III и IV необходимы при применении двигателей с фазным ротором.

В учебной работе расчёт ведётся только для режима I.

Характерные точки конвейера нумеруются начиная с точки сбегания ленты с приводного барабана, в которой натяжение ленты всегда минимально – S_1 или $S_{сб}$ и кончая точкой набегания ленты на приводной барабан, в которой натяжение всегда наибольшее – $S_{нб}$. Пример расстановки характерных точек приведён на рисунке 3.5.



а – с головным приводом и разгрузочной тележкой (16 – 18). $S_1 = S_{сб}$, $S_{19} = S_{нб}$; б – с двухбарабанным приводом (9 – 1). $S_1 = S_{сб}$, $S_9 = S_{нб}$; $\alpha = \alpha' + \alpha''$.

Заштрихованы приводные барабаны

Рисунок 3.5 – Характерные расчётные схемы ленточного конвейера

Натяжение ленты в любой характерной точке определяется как

$$S_i = S_{i-1} + W_{(i-1)-i}, \quad (3.34)$$

где S_{i-1} – натяжение ленты в предыдущей характерной точке;

$W_{(i-1)-i}$ – сопротивление движению ленты на участке между точками (i-1) и i, определяемое по формуле (3.31) и таблице 3.12.

Таким образом получается система уравнений:

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= S_{сб}; \\ S_2 &= S_1 + W_{1-2}; \\ S_3 &= S_2 + W_{2-3}; \\ &\dots \\ S_n &= S_{нб} = S_{n-1} + W_{(n-1)-n}. \end{aligned} \right\} \quad (3.35)$$

После подстановки всех W_i последняя формула системы уравнений (3.35) примет вид:

$$S_{нб} = b_1 S_{сб} + b_2, \quad (3.36)$$

где b_1 и b_2 – коэффициенты, получаемые после подстановок и сокращений.

3.4.5 Затем определяют тяговый фактор приводного барабана $e^{\mu\alpha}$:

$$e^{\mu\alpha} = S_{нб} / S_{сб}, \quad (3.37)$$

где μ и α – см. формулу (3.27).

Совместным решением уравнений (3.36) и (3.37) находится натяжение $S_{сб}$:

$$S_{сб} = \frac{b_2}{e^{\mu\alpha} - b_1}. \quad (3.38)$$

4.6 Как уже говорилось выше, следует произвести проверочные расчёты правильности назначения радиусов криволинейных участков по фор-

мулам (3.32) и (3.33), а также проверить правильность выбора конвейерной ленты. Для этого необходимо рассчитать требуемое число тяговых прокладок в резинотканевой ленте:

$$i_{\text{тр}} = \frac{S_{\text{нб}} n_0}{BR_{\text{пр}}}, \text{ шт.}, \quad (3.39)$$

где n_0 – запас прочности. Для лент общего назначения определяется по таблице 3.17;

$R_{\text{пр}}$ – номинальная прочность тяговой прокладки (см. [2]).

При расчёте по формуле (3.39) нужно обратить внимание на перевод единиц. Если $S_{\text{нб}}$ вычисляется в килоньютонах, ширина ленты в метрах, а $R_{\text{пр}}$ в ньютонах на миллиметр, то в этом случае все они сокращаются: $\text{кН}/(\text{м} \cdot \text{Н}/\text{мм}) = 1$.

Таблица 3.17

Угол наклона конвейера β	Число тяговых прокладок i	n_0
$< 10^\circ$	≤ 5	8
	> 5	9
$10^\circ - 18^\circ$	≤ 5	9
	> 5	10

Полученное значение округляется до целого числа в большую сторону.

При $i \geq 7$ рекомендуется применить ленту с более прочными прокладками.

По полученному значению $i_{\text{тр}}$ (если оно не совпало с назначенным ранее) выбирается новая конвейерная лента. Если погонная масса новой ленты отличается от ранее выбранной более чем на 20 %, то необходимо повторить тяговый расчёт. В учебной работе допускается не выполнять пересчёт и оставить ранее принятое количество прокладок при выполнении

условий:

$$1) i \leq 4;$$

$$2) i_{\text{тр}} < i.$$

Для резиноватросовой ленты необходимо проверить выполнение условия

$$S_{\text{нб}} \leq S_{\text{г}}B, \quad (3.40)$$

где $S_{\text{г}}$ – допустимое удельное натяжение ленты. Определяется по таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Максимально допустимое удельное натяжение ленты

Тип ленты	$S_{\text{г}}$, Н/мм	Тип ленты	$S_{\text{г}}$, Н/мм	Тип ленты	$S_{\text{г}}$, Н/мм
РТЛ-1500	180	РТЛ-2500	300	РТЛ-4000	480
РТЛ-1600	190	РТЛ-3150	380	РТЛ-5000	600

Если условие (3.40) не выполняется, следует выбрать более прочную ленту и повторить тяговый расчёт.

3.4.7 Требуемый диаметр барабана для конвейера с резиноканевой лентой (без учёта футеровки) определяется по формуле

$$D_{\text{б}} = k_z \cdot k_{\text{нб}} \cdot i, \text{ мм}, \quad (3.41)$$

где k_z – коэффициент типа прокладки (таблица 3.19);

$k_{\text{нб}}$ – коэффициент назначения барабана (таблица 3.20).

Таблица 3.19 – Значения коэффициента k_z

$R_{пр}, Н/мм$	k_z	$R_{пр}, Н/мм$	k_z	$R_{пр}, Н/мм$	k_z
55	125 – 140	200	171 – 180	400	191 – 200
100	141 – 160	300	181 – 190	-	-

Таблица 3.20 – Значения коэффициента $k_{нб}$

Назначение барабана	Угол охвата барабана лентой $\alpha, ^\circ$	$k_{нб}$ при отношении $S_{нб}$ к допустимому натяжению S_d			
		$< 0,25$	$0,25 – 0,50$	$0,51 – 0,75$	$0,76 – 1,00$
Приводной	180 – 240	-	0,63	0,80	1
Концевой натяжной	180 – 200	0,50	0,63	0,80	1
Оборотный	70 – 100	0,40	0,50	0,63	-
Отклоняющий	30 – 69	0,32	0,40	-	-

Допустимое натяжение ленты (см. таблицу 3.19) определяется по формуле

$$S_d = \frac{R_{пр} i B}{n_0} . \quad (3.42)$$

Полученное значение диаметра барабана округляется в бóльшую сторону до стандартного значения в соответствии с [3]. Кроме того, данное значение должно соответствовать таблицам 3.21 и 3.22.

Таблица 3.21 – Рекомендуемый диаметр приводного барабана

В миллиметрах

Ширина ленты В	$D_{п.б}$
300; 400	220; 250; 315; 400
500; 650	220; 250; 315; 400; 500; 630
800	315; 400; 500; 630; 800
1000; 1200; 1400; 1600	400; 500; 630; 800; 1000
2000	630; 800; 1000

Таблица 3.22 – Минимальный диаметр барабанов

Прочность прокладки, Н/мм	i	Минимальный диаметр барабана без футеровки, мм		
		приводного	хвостового	отклоняющего
55	3	100	100	100
	4	160	125	100
	5	200	160	125
	6	250	200	160
100	3	315	250	200
	4	400	315	250
	5	500	400	315
	6	630	500	400
200	3	500	400	315
	4	630	500	400
	5	800	630	500
	6	1000	800	630
250	4	800	630	500
	5	1000	800	630
300; 315	3	630	500	400
	4	800	630	500
	5	1000	800	630
	6	1250	1000	800
400	3	630	500	400
	4	800	630	500
	5	1250	1000	800
	6	1400	1250	1000
450	3	1000	800	630
	4	1250	1000	800
	5	1400	1250	1000
500	3	1000	800	630
	4	1250	1000	800
	5	1400	1250	1000
630	4	1400	1250	1000
	5	1600	1400	1250
	6	1800	1400	1250

При резиноватросовой ленте диаметр приводного барабана $D_{п.б}$ определяется по таблице 3.23, неприводного барабана – по формуле (3.43).

Таблица 3.23 – Диаметр приводного барабана конвейера с резиноканальной лентой

В миллиметрах

Лента	D _{п.б} при ширине ленты В	
	800 – 1400	1600 – 2000
РТЛ-1500	800	1000
РТЛ-1600	800	1000
РТЛ-2500	1000	1200 – 1600
РТЛ-3150	1200	1200 – 1600
РТЛ-4000	-	1600
РТЛ-5000	-	1600 – 2000
РТЛ-6000	-	2000; 2500

$$D_6 = D_{п.б} \cdot k_6, \quad (3.43)$$

где k_6 – коэффициент назначения барабана, принимаемый по таблице 3.20.

4.8 Расчётная длина ленты определяется по формуле

$$L_p = \sum L_i + \sum l_i + \frac{\pi}{360^\circ} (\sum \alpha_i D_{6i} + 2 \sum \beta_i R_i), \quad (3.44)$$

где L_i – длина i -го прямого участка ленты;

l_i – длина i -го стыка;

α_i – угол охвата i -го барабана, °;

D_{6i} – диаметр i -го барабана;

β_i – угол дуги i -й окружности, по дуге которой проходит лента, °;

R_i – радиус i -й окружности криволинейного участка.

Длина вулканизированного стыка резиноканальной ленты определяется по формуле

$$l = l_{\text{ст}}(i - 1/3) + B/3 + 2l_3, \quad (3.45)$$

где $l_{\text{ст}}$ – длина средней ступеньки, определяется по таблице 3.24;

l_3 – ширина заделки стыка, определяется по таблице 3.25. При холодном способе вулканизации l_3 не учитывается.

Таблица 3.24 – Длина средней ступеньки стыка ленты

Прочность тяговой прокладки, Н/мм	$l_{\text{ст}}$, мм	Прочность тяговой прокладки, Н/мм	$l_{\text{ст}}$, мм	Прочность тяговой прокладки, Н/мм	$l_{\text{ст}}$, мм
55	100	200	250	400	350
100	150	300	300	-	-

Таблица 3.25 – Ширина заделки стыка ленты

В миллиметрах

Ширина ленты В	l_3	Ширина ленты В	l_3
≤ 650	30	Св. 800 до 1400	75
Св. 650 до 800	50	> 1400	120

Длина l вулканизированного стыка резинокросовой ленты принимается по таблице 3.26.

Таблица 3.26 – Длина вулканизированного стыка ленты

Тип ленты	l , м	Тип ленты	l , м	Тип ленты	l , м
РТЛ-1600	1,5	РТЛ-3150	3,3	РТЛ-5000	4
РТЛ-2500	2	РТЛ-4000	3,5	-	-

Список использованных источников

1 ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.

2 ГОСТ 20-2018 Ленты конвейерные резинотканевые. Технические условия.

3 ГОСТ 22644-77 Конвейеры ленточные. Основные параметры и размеры.

4 ГОСТ 22645-77 Конвейеры ленточные. Роликоопоры.

5 ГОСТ 22646-77 Конвейеры ленточные. Ролики.

6 ГОСТ 25722-83 Конвейеры ленточные. Наименования частей.

7 ГОСТ Р 51803-2001 Конвейеры строительные передвижные ленточные. Общие технические условия.

8 СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт.

9 Пособие по проектированию конвейерного транспорта. Ленточные конвейеры (к СНиП 2.05.07-85)/Промтранспроект.-М.: Стройиздат, 1988.-48 с.

