

**Национальный- исследовательский технологический университет
«МИСиС»
Горный институт
Кафедра «Горное оборудование, транспорт и машиностроение»**

**Направление 21.05.04 «Горное дело», специализация
«Транспортные системы горных предприятий»**

5. Шахтные ленточные конвейеры

Профессор, доктор технических наук В.И. Галкин

Москва 2017 г.

5.1 Общие сведения и классификация

Ленточные конвейеры широко используют в транспортных выработках угольных шахт, разрабатывающих пологие угольные пласты, для подъёма насыпных грузов по наклонным стволам угольных и рудных шахт, а также на поверхности шахт в качестве внутрифабричных транспортных средств на дробильно - сортировочных и обогатительных фабриках.

Факторами, ограничивающими использование ленточных конвейеров, в подземных условиях являются: крупность транспортируемого груза (до 500 мм), что особенно важно для рудных шахт; требование прямолинейности трассы в плане, ограниченный угол наклона трасы в профиле до $18 - 20^{\circ}$ (в зависимости от свойства груза).

Для доставки полезного ископаемого по выработкам угольных и рудных шахт разработан ряд унифицированных ленточных конвейеров. Основным параметром, по которому произведена унификация – стандартная ширина конвейерных лент.

Основные параметры конвейеров следует выбирать из следующих рядов значений:

- ширина ленты 650, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000 мм;
- номинальная скорость ленты: 1; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 4,5; 5 м/с;
- номинальная мощность приводных двигателей: 55, 75, 90, 110, 132, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250 кВт;

Ленточный конвейер состоит из бесконечной ленты 1, которая огибает приводной 2 и натяжной 3 барабаны. Лента с грузом по длине конвейера поддерживается роликоопорами грузовой ветви 4 (так называемыми роликоопорами грузовой ветви), а порожняя - роликоопорами порожняковой ветви 5, рис. 5.1.

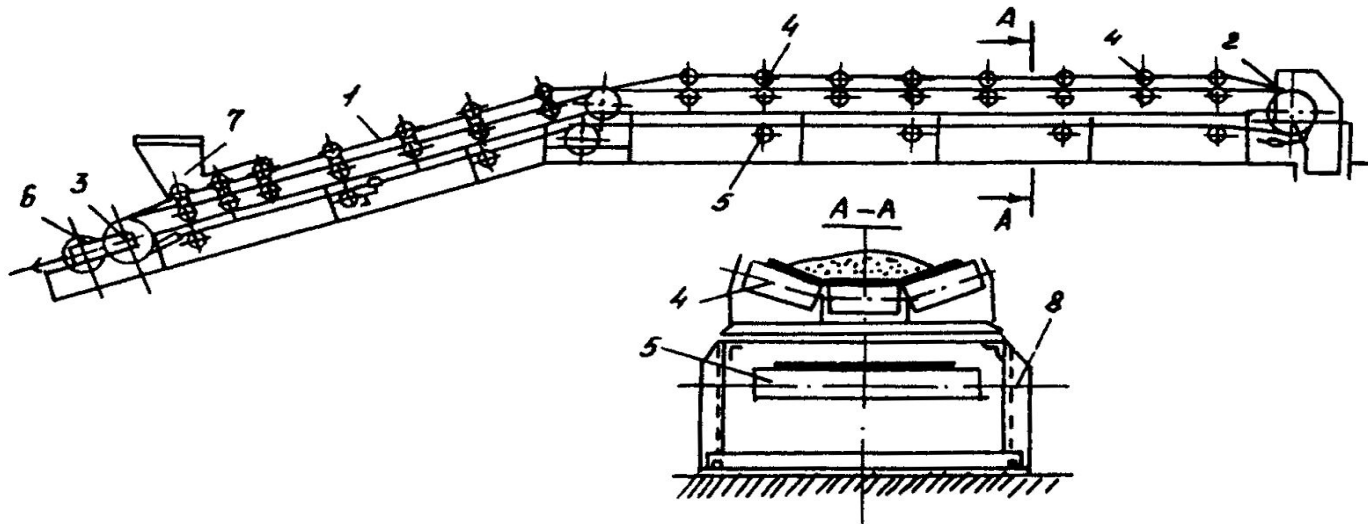


Рис. 5.1 Схема ленточного конвейера

В комплект конвейера входят также специальные роликоопоры (амортизирующие ударные нагрузки на загрузочных и перегрузочных участках, центрирующие ход ленты и др.), устройства для очистки ленты и ловители (срабатывающие при обрыве ленты на наклонных конвейерах), аппаратура автоматического контроля пробуксовки ленты, схода ленты, и др.

При необходимости промежуточной разгрузки конвейера, в качестве промежуточных приводов шахтных конвейеров, в комплект конвейера входят разгрузочные устройства (например, двухбарабанная разгрузочная тележка).

По способу установки ленточные конвейеры разделяются на **стационарные и полустационарные**.

Стационарные конвейеры предназначены для установки в главных капитальных выработках, а также в участковых выработках с длительным сроком службы (более 2-3 лет). Их конструкция не приспособлена для быстрого изменения длины конвейера.

Полустационарные конвейеры, обеспечивающие непрерывное сокращение или увеличение длины (телескопические забойные или проходческие), поставляются, соответственно, с приставными скребковыми и надвижными ленточными перегружателями.

Конструкция полустационарных конвейеров допускает периодическое или непрерывное изменение длины става конвейера. Такие конвейеры могут устанавливаться в выработках, примыкающих к лаве.

В настоящее время на шахтах РФ применяют конвейеры, выпускаемые как российскими производителями, так и зарубежными, рис.5.2. Наиболее известными среди них являются: ОАО «Александровский машзавод» (АМЗ); ОАО «Сибсельмаш», ОАО «Красный Октябрь»; ленточные конвейеры американской фирмы «Джой»; конвейеры, изготовленные в Польше - «Гварек» и «Пиома». Ленточные конвейеры, выпускаемые ОАО «Александровский машзавод» представлены в табл. 5.1, а ОАО «Сибсельмаш» в табл. 5.2

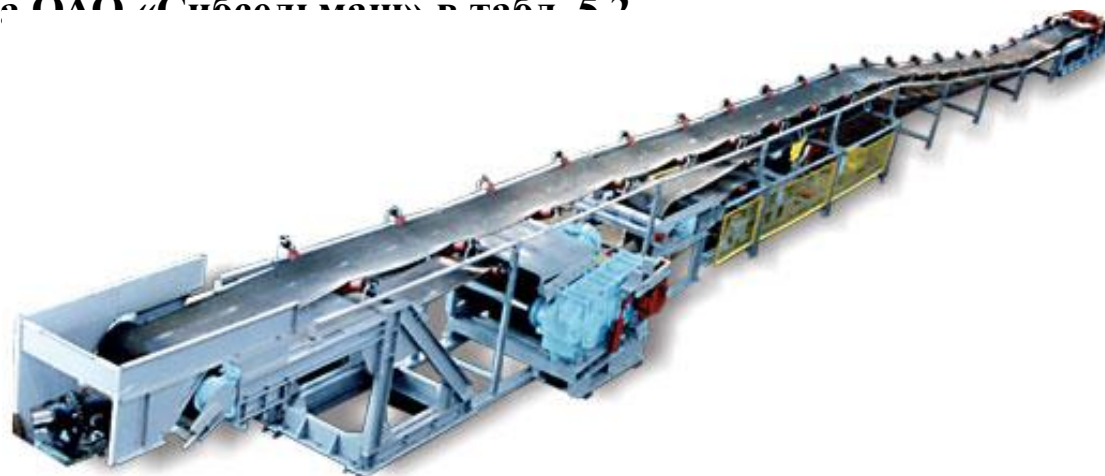


Рис.5.2 Общий вид шахтного ленточного конвейера

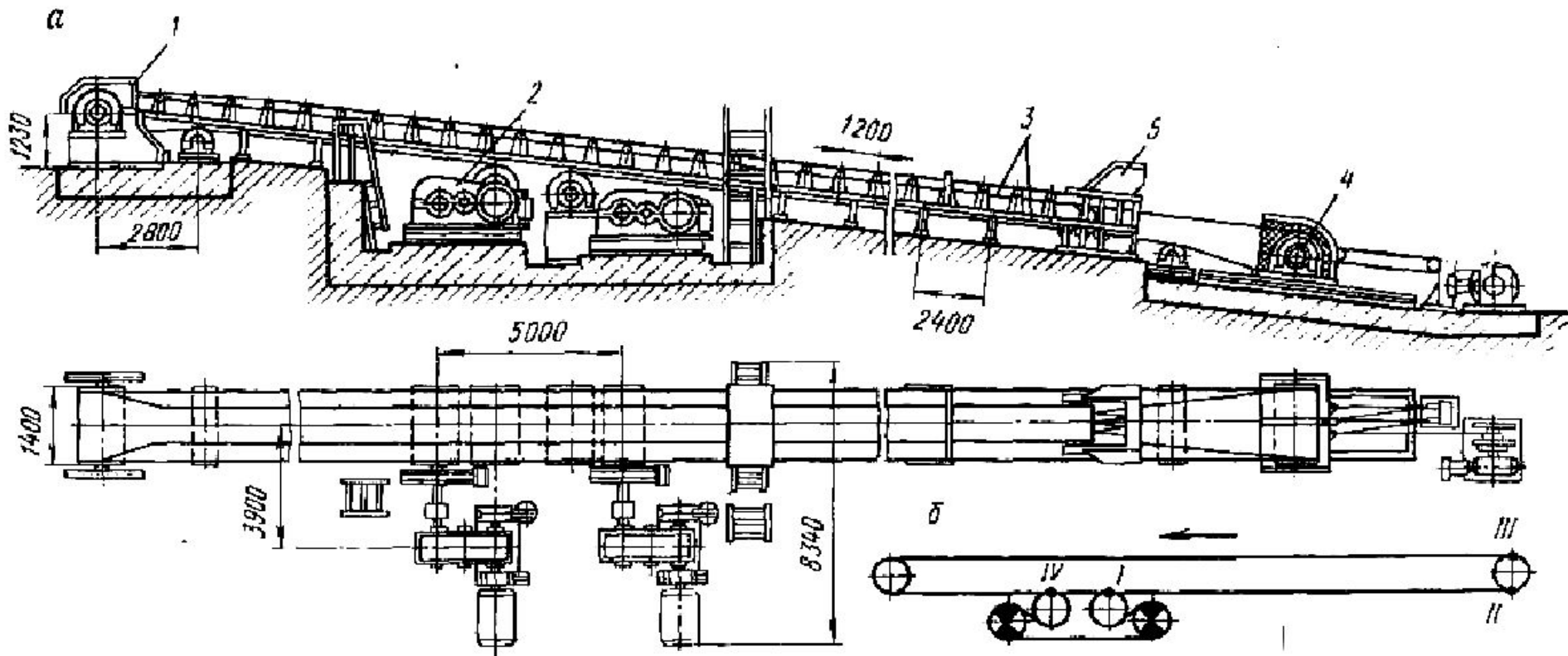


Рис.5.3 Магистральный шахтный ленточный конвейер: *а*-чертёж общего вида: 1-разгрузочный барабан; 2-приводной блок ; 3-линейная секция конвейера; 4-натяжной барабан конвейера; 5-загрузочное устройство; *б* –схема конвейера.

**Основные технические данные ленточных конвейеров
ОАО «Александровский машиностроительный завод»**

Тип	Максимальная производительность, т/ч	Скорость движения ленты, м/с	Приемная способность, м ³ /мин	Ширина лент, мм	Суммарная мощность привода, кВт	Крупность кусков горной массы, не более, угля/породы, мм	Угол наклона установки конвейера от ..до), град
1	2	3	4	5	6	7	8
1Л80У	420	2,0	8,2	800	55	300/150	-10...+10 ^{*)}
1Л80У	520	2,5	10,2	800	55	300/150	-3...+6
1ЛТ80У (двух модификаций)	420/520	2,0/2,5	8,2/10,2	800	55	300/150	-3...+6
1ЛТП80У (двух модификаций)	420/520	2,0/2,5	8,2/10,2	800	55	300/150	-3...+6
2Л80У	420	2,0	8,2	800	2x55	300/150	-16...+18
2Л80У-01	520	2,5	10,2	800	3x55	300/150	-16...+18
2ЛТ80У	420	2,0	8,2	800	2x55	300/150	-10...+10
2ЛТ80У-01	520	2,5	10,2	800	3x55	300/150	-3...+18
2ЛТП80У (двух модификаций)	420/520	2,0/2,5	8,2/10,2	800	2x55	300/150	-10...+10
1Л1000А	710	2,0	14,0	1000	2x55	500/300	-10...+10
1Л1000А-01 (с дополнительным приводным блоком)	890	2,5	17,5	1000	3x55	500/300	-3...+10
1ЛТ1000А	710	2,0	14,0	1000	2x55	500/300	-10...+10
1ЛТ1000А-01 (с дополнительным привод-ным блоком)	890	2,5	13,4	1000	3x55	500/300	-3...+18
2Л1000А; 2ЛК1000А (с жестким или канатным ставом),	710	2,0	14,0	1000	2x110	500/300	-16...+18
2Л1000А-01; 2ЛК1000А-01 (с жестким или канатным ставом и дополнительным приводным блоком),	890	2,5	17,5	1000	3x10	500/300	-3...+18

Продолжение таблицы 5.2

Тип	Максимальная произво- дительность, т/ч	Скорость движения ленты, м/с	Приемная способность, м ³ /мин	Ширина лент, мм	Суммарная мощность привода, кВт	Крупность кусков горной массы, не более, угля/породы, мм	Угол наклона установки конвейера от ..до), град
1	2	3	4	5	6	7	8
1Л80У	420	2,0	8,2	800	55	300/150	-10...+10 ^{*)}
1Л80У	520	2,5	10,2	800	55	300/150	-3...+6
1ЛТ80У (двух модификаций)	420/520	2,0/2,5	8,2/10,2	800	55	300/150	-3...+6
1ЛТП80У (двух модификаций)	420/520	2,0/2,5	8,2/10,2	800	55	300/150	-3...+6
2Л80У	420	2,0	8,2	800	2x55	300/150	-16...+18
2Л80У-01	520	2,5	10,2	800	3x55	300/150	-16...+18
2ЛТ80У	420	2,0	8,2	800	2x55	300/150	-10...+10
2ЛТ80У-01	520	2,5	10,2	800	3x55	300/150	-3...+18
2ЛТП80У (двух модификаций)	420/520	2,0/2,5	8,2/10,2	800	2x55	300/150	-10...+10
1Л1000А	710	2,0	14,0	1000	2x55	500/300	-10...+10
1Л1000А-01 (с дополнительным приводным блоком)	890	2,5	17,5	1000	3x55	500/300	-3...+10
1ЛТ1000А	710	2,0	14,0	1000	2x55	500/300	-10...+10
1ЛТ1000А-01 (с дополнительным приводным блоком)	890	2,5	13,4	1000	3x55	500/300	-3...+18
2Л1000А; 2ЛК1000А (с жестким или канатным ставом),	710	2,0	14,0	1000	2x110	500/300	-16...+18
2Л1000А-01; 2ЛК1000А-01 (с жестким или канатным ставом и дополнительным приводным блоком),	890	2,5	17,5	1000	3x10	500/300	-3...+18

***) в этой и последующих таблицах знак(-) обозначает транспортирование конвейером «сверху – вниз», а знак (+) – транспортирование «снизу-вверх».**

Технические характеристики шахтных конвейеров выпускаемых ОАО «Сибсельмаш»

Параметры конвейера	Тип конвейера					
	2ЛТ 100У	2ПТ120			2Л140	
Максимальная производительность конвейера, т/ч	850	1200-2040			2040-3210	
Скорость движения ленты, м/с	2,5	2,56	3,15	4,15	2,5	3,15
Приемная способность конвейера, м ³ /мин,	16,8	25	30	37,5	32	40
Ширина ленты, мм	1000	1200			1400	
Возможный угол установки конвейера, град.	от -10 до +16	-10 до +18			-10 до +18	
Установленная мощность привода (базовая), кВт	2×110, 3×110	3×250			3×400	
Напряжение питающей электросети, В	660/380, 50 Гц	660/1140, 50 Гц			660/1140, 50 Гц	
Длина конвейера базовая (максимальная), м	1000, (150-1500)	1000 (2000)			1000 (2000)	
Телескопичность базовая (максимальная), м	45	50 (70)			-	
Тип гидромуфты		ГПШ 550			ГПШ 620	
Тип става		жесткий, напочвенный			жесткий, напочвенный	
Тип поддерживающих роlikоопор, диаметр мм	желобчатый	желобчатый, 127			желобчатый, 159	
Диаметр приводного барабана, мм	670	840			1270	
Тип ленты	2Ш-1000-ТК200-2-4,5-3, 5-1-1-РБ ГОСТ20-80	комплектуется по заявке заказчика			комплектуется по заявке заказчика	
Степень взрывозащищенности	РВ	РВ			РВ	
Базовый тип редуктора приводного блока					Ц2НШ-710	
Базовый редуктор натяжной станции					РЧЦ-400 ⁸	

Основные параметры конвейеров «Гварек» и «Пиома» изготавливаемых в Польше

Параметры	Конвейеры «Гварек»				Конвейеры «Пиома»			
	1000	1200	1200/MW	1400	1000	1000MS	1200BG	B1200S
Скорость движения ленты, м/с	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,15	2,5	2,5
	3,15	3,2	3,15	3,15	3,15	4,0	3,15	3,15
	3,86	3,9	4,0	4,0				3,86
Производительность т/ч, при $\rho=0,85\text{т/м}^3$, для, соответствующих скоростей ленты, м/с	650	950	950	1100	650	880	950	950
	810	1190	1190	1400	810	110	1190	1190
	1020	1500	1500	2240	1200	1410	1500	1500
	1250	1860	1900	2730				1860
Максимальная мощность привода кВт	4x132	4x250	5x250	4x250	4x132	3x250	4x200	2x132
Максимально возможная длина конвейера, м	2000	3000	3000					
Допустимый угол установки конвейера, град	+16...-14 ^{*)}	+16..-14	+12...-14	+16....-14	+16..14	+12.-14	+16.. 14	+16 -14
Допустимый угол установки конвейера, при применении специальных лент, град,	+25..-24	+25...-24	+25...-24	+25....-24	+25....-24	+25...-24	+25...-24	+25....-24
Ширина ленты, мм	1000	1200	1200	1400	1000	1000	1200	1200

В шахтных ленточных конвейерах выпускаемых российскими производителями применена поблочная унификация приводных устройств. Для этих конвейеров принято стандартное обозначение, в котором указывается ширина конвейерной ленты в сантиметрах, или миллиметрах, назначение конвейера и типоразмер. Например, обозначение конвейера *1Л80У*, (табл.5.1), относится к конвейеру 1-го типоразмера с шириной ленты 80 см. Буква *Л* обозначает ленточный конвейер, а буква *У* – конвейер для угольных шахт. Добавление буквы *П* (*1ЛПП1200*) означает наличие промежуточного привода в конвейере, а буквы *Т* – телескопического натяжного устройства, рис. 5.4, т. е. такой конвейер может изменять свою длину (за счет специального телескопического устройства для натяжения конвейерной ленты) по мере отработки выемочных столбов прямым или обратным ходом. Использование в обозначении конвейера второй буквы *П* (*2ЛПП1000А*) – возможность применения двух промежуточных приводов – одного ленточного промежуточного привода, рис. 5.5, и второго в виде разгрузочного барабана «ложный сброс», рис. 5.6.

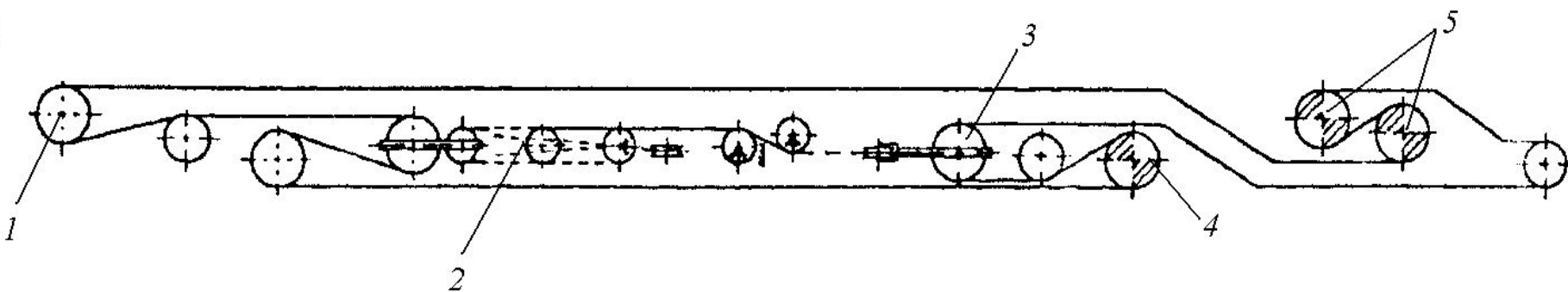


Рис. 5.4 Кинематическая схема телескопического ленточного конвейера 1ЛПП1200 с промежуточным приводом: 1 – разгрузочный барабан; 2 – система обводки ленты телескопического устройства; 3 – натяжное устройство; 4 – приводной барабан, 5 – приводные барабаны промежуточного привода;

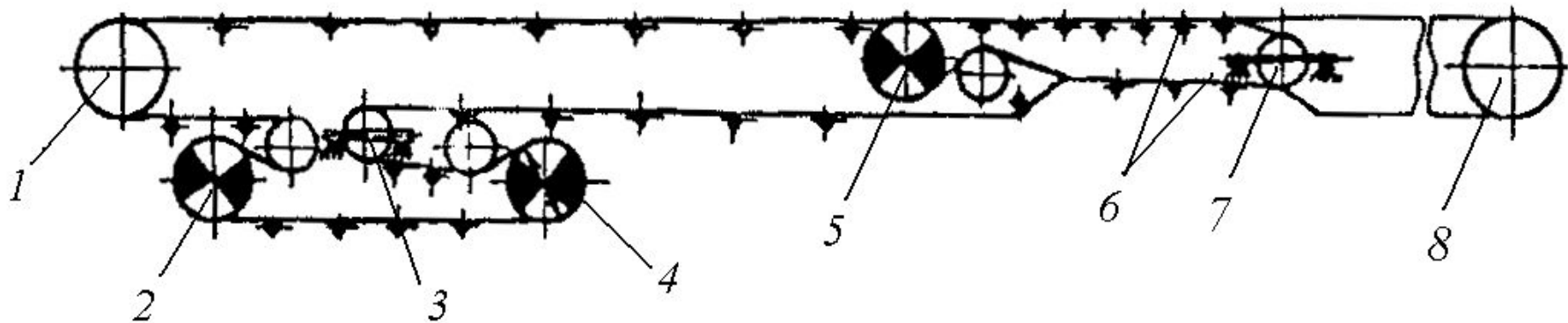


Рис. 5.5 Схема ленточного конвейера с ленточным промежуточным приводом: 1 – разгрузочный барабан; 2, 4 – приводные барабаны; 3 – натяжной барабан; 5 – приводной барабан промежуточного привода; 6 – контур промежуточного привода; 7 – натяжной барабан промежуточного привода; 8 – хвостовой барабан

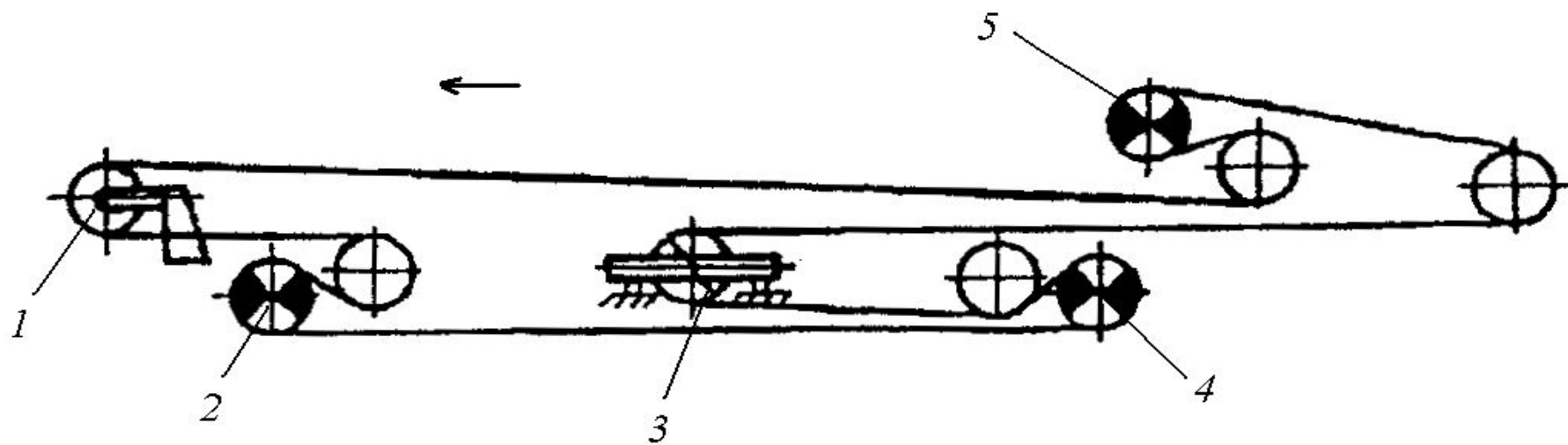


Рис. 5.6 Схема ленточного конвейера с барабанным промежуточным (разгрузочным) приводом: 1 – разгрузочный барабан; 2, 4 – приводные барабаны; 3 – натяжной барабан; 5 – промежуточный (разгрузочный) барабан-«ложный сброс»

5.2 Требования назначения

Конвейеры должны соответствовать требованиям существующего стандарта, отраслевым нормативным документам, техническим документам на конвейеры конкретных исполнений и рабочим чертежам.

Конвейеры, оснащенные лентой с плоскими поверхностями, должны иметь следующую область применения:

- стационарные и полустационарные конвейеры - горные выработки с углами наклона от минус 16° до плюс 18°;
- телескопические конвейеры - горные выработки с углами наклона от минус 10° до плюс 10°.
- Конвейеры для повышенных углов наклона должны иметь следующую область применения - горные выработки с углами наклона до 25°.

Значение максимальной расчетной производительности Q_{max} , т/ч, определяют по формуле

$$Q_{max} = 60 \times Q_n \gamma, \quad (5.1)$$

где Q_n - фактическая приёмная способность шахтного ленточного конвейера, м³ /мин;
 γ - насыпная плотность транспортируемого конвейером груза, т/м³ .

Под приемной способностью конвейера Q_n понимается объёмное количество угля (м³), которое может принимать в единицу времени (минуту) движущаяся лента при наибольшем допустимом заполнении ее грузом.

Приемная способность для каждого типоразмера ленточного конвейера является постоянным параметром и определяется скоростью движения несущего полотна и его геометрическими размерами: шириной ленты; углом наклона боковых роликов.¹²

Для шахтных ленточных конвейеров принято использовать графики их применимости, с помощью которых можно без расчёта, определить длину конвейера в зависимости от заданной производительности и угла установки конвейера. На рис. 5.7 представлен образец такого графика, для конвейера 2ЛТ100У.

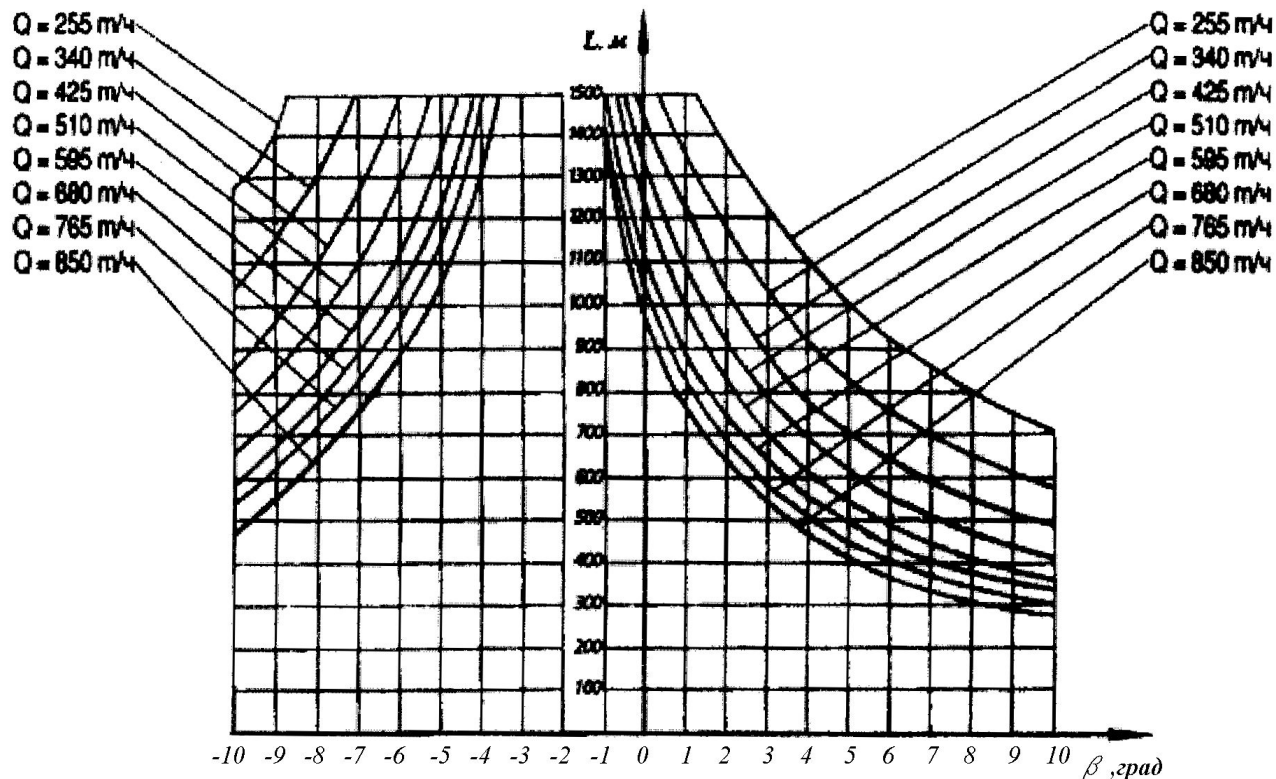


Рис. 5.7 График применимости конвейера 2ЛТ 100У - зависимости длины конвейера (L) от производительности (Q) и угла установки (β), при мощности привода $N=220$ кВт, и скорости движения ленты $v=2,5$ м/с (лента ТК200 с числом прокладок $i=5$)

5.3 Основные узлы шахтных ленточных конвейеров

5.3.1 Приводные станции ленточных конвейеров

Основными узлами привода (приводной станции) ленточного конвейера являются 1, 2, реже 3 приводных барабана, и приводные блоки приводящие их в движение. В приводной блок ленточного конвейера входят следующие узлы: электродвигатель; гидромуфта; тормозное устройство; редуктор; соединительная муфта; приводной барабан.

Привод шахтного ленточного конвейера является одним из важнейших его узлов, поскольку про помощи приводного барабана (ов) передаётся тяговое усилие от двигателя к ленте, которая вовлекается им в движение и перемещает полезное ископаемое на заданное расстояние (длину конвейера).

В случае одного приводного барабана он может быть также и разгрузочным (рис. 5.8 а), который обычно выносят на консоль (рис. 5.8 б).

При двух барабанных приводах - разгрузочный барабан также может быть вынесен на специальную консоль, тогда лента, в соответствии с (рис. 5.8 в) будет обходить первый приводной барабан своей «грязной» стороной – где лежал груз, что снижает коэффициент сцепления ленты с барабаном. В связи с этим, получила распространение схема с тремя приводными барабанами, представленная на рис. 5.8 г, - применяемая на длинных мощных конвейерах, для возможности реализации значительного тягового усилия и снижения максимального натяжения в ленте (рис. 5.9, г).

Приводные блоки конвейера с электроприводом мощностью более 100 кВт следует оснащать пускорегулирующими устройствами, обеспечивающими плавный пуск конвейера и расчетное распределение нагрузки между приводными блоками. Конвейеры, приводные блоки которых оснащены электродвигателями мощностью от 55 до 250 кВт включительно, должны позволять их установку справа или слева от приводных барабанов.

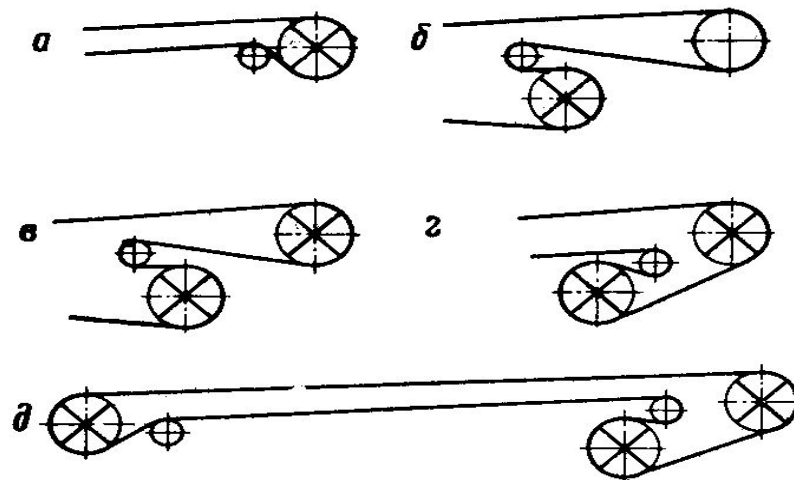


Рис. 5.8 Схемы обводки ленты на приводных станциях по барабанам: *а, б* – однобарабанные приводы; *в, г* – двухбарабанные приводы, *д* – трёхбарабанный привод

Схемы компоновки приводных блоков шахтных ленточных конвейеров представлены на рис.5.9

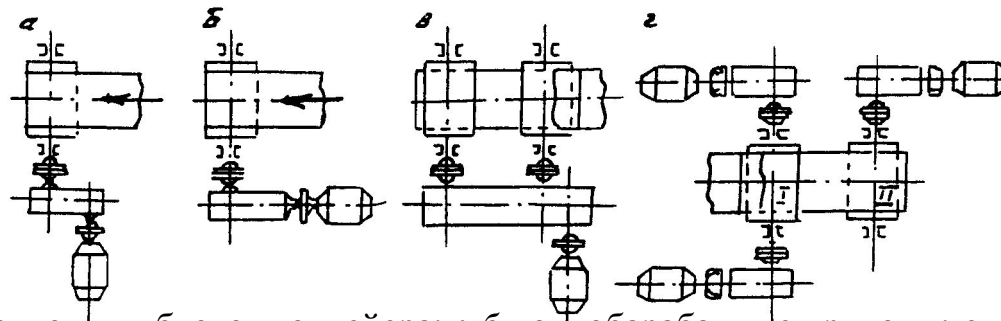


Рис.5.9 Схема компоновки приводных блоков конвейера: *а, б* -однобарабанные приводы; *в*-двухбарабанный привод с жёсткой связью (один редуктор на два барабана); *г*-двухбарабанный привод

Габариты приводной станции, оснащенной приводным блоком мощностью 160 кВт, включающим коническо-цилиндрический редуктор фирмы «FLENDER»

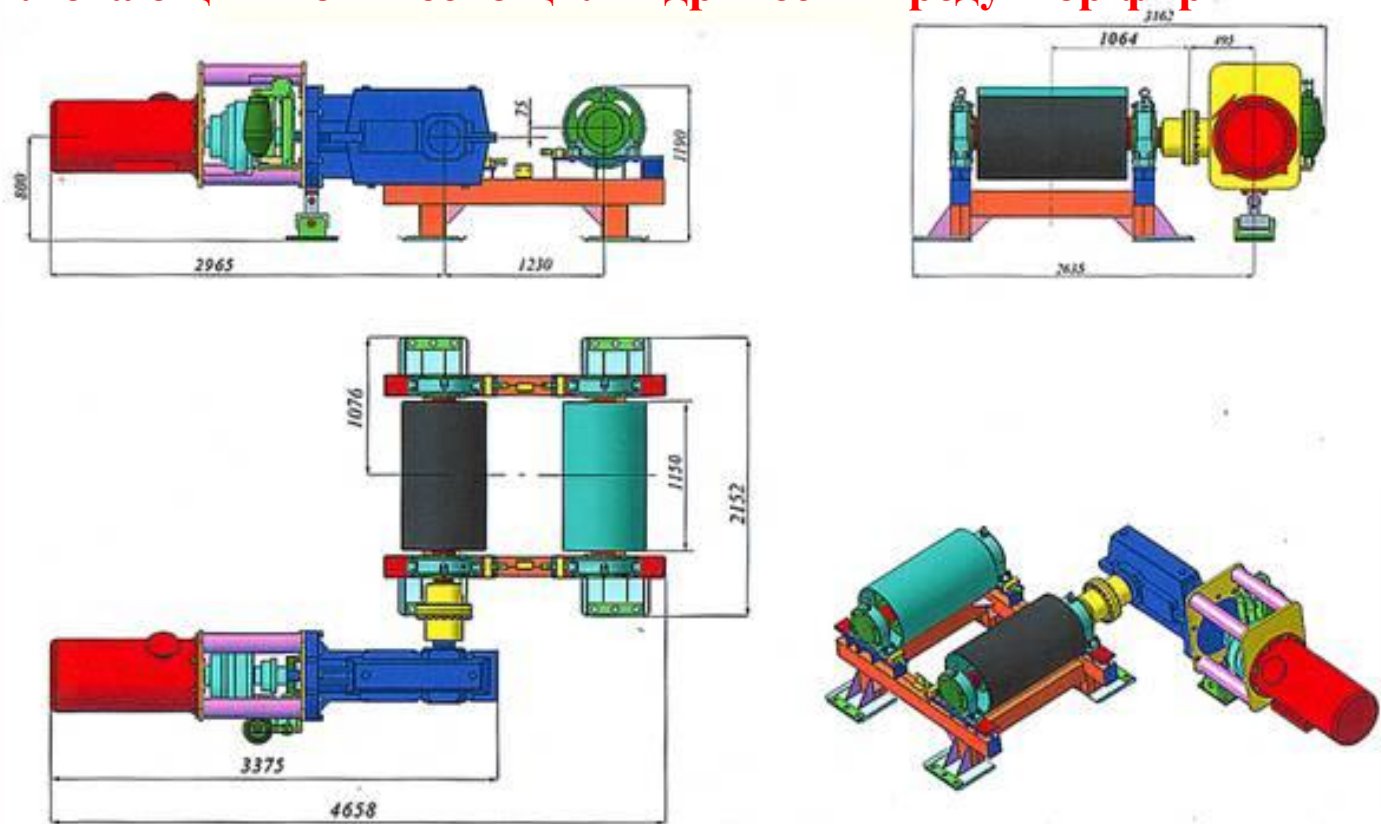


Рис.5.10 Компоновка привода ленточного конвейера: красный цвет-электродвигатель; бирюзовый цвет – турбомуфта; зелёный цвет – тормоз; синий цвет – редуктор; жёлтый цвет – соединительная муфта; чёрный цвет – приводной барабан; зелёный цвет – отклоняющий барабан

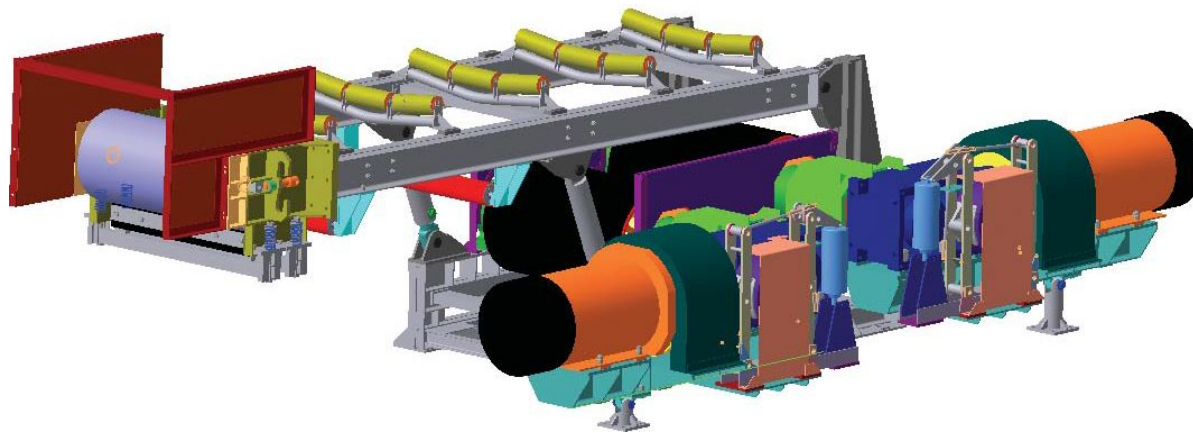


Рис. 5.11. Двухбарабанный привод (3D) с разгрузочным барабаном конструкции завода «Красный Октябрь»

Номинальный диаметр приводных и не приводных барабанов (без учета футеровки): 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1400, 1600, 2000, 2500 мм.

Выбор диаметра приводных и не приводных барабанов осуществляется исходя из типа применяемой на конвейере ленты, с учётом её прочностных свойств, на основании рекомендаций завода-изготовителя ленты.

Обычно, поверхность обечайки приводного барабана покрывают резиной или керамическими материалами, для увеличения сцепления с конвейерной лентой.



Рис. 5.12 Приводной барабан с керамической футеровкой

5.3.2 Конвейерные ленты

Конвейерная лента является одновременно тяговым и грузонесущим органом конвейера, что определяет специфические требования к ней:

- значительная продольная прочность (в соответствии с максимальным натяжением возникающем в ленте); продольная гибкость (во избежание увеличения диаметров огибаемых барабанов);
- поперечная гибкость (для возможности образования лотка ленты, но не чрезмерная, чтобы её лотковость не нарушалась в пролете между роlikоопорами);
- малая упругая и остаточная вытяжка (для исключения большого хода барабана натяжного устройства);
- высокая сопротивляемость пробою, абразивному износу и старению вследствие возникающих изгибных напряжений на барабанах, перемещения по роlikоопорам, абразивного и ударного воздействия транспортируемого груза на погрузочных пунктах и на роlikоопорах;
- конвейерная лента является самым дорогим элементом ленточного конвейера, но, в тоже время, наиболее изнашиваемым, вследствие чего, её срок службы незначительный.

Ширина ленты может быть: 600; 800; 1000; 1200; 1400; 1600; 1800; 2000; и т.д. до 3600 мм.

В настоящее время выпускаются следующие типы конвейерных лент: *резинотканевые-многопрокладочные* рис.5.13, табл. 5.4 и 5.5, однопрокладочные цельнотканевые, табл. 5.6 и 5.7, а также *резинотросовые ленты* , рис. 5.14, табл. 5.8 и 5.9.

Любая конвейерная лента состоит из 3-х основных элементов: верхняя обкладка; каркас (для каждого типа ленты –свой); нижняя обкладка.

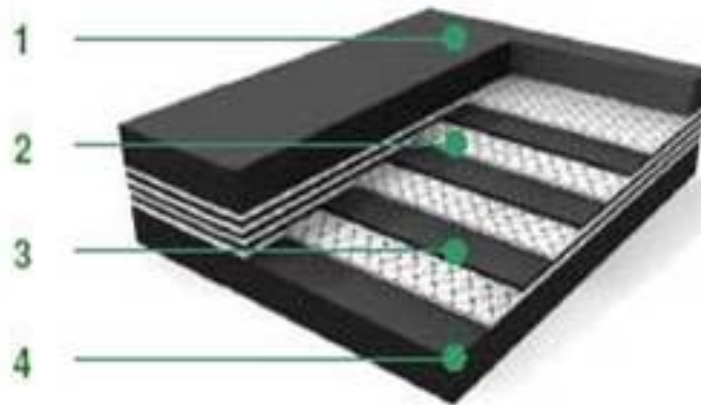


Рис.5.13 Конструкция резинотканевой конвейерной ленты:
 1 – верхняя (рабочая) резиновая обкладка, 2 – тканевые прокладки (каркас),
 3 – резиновые прокладки (сквиджи), 4 – нижняя (ходовая) резиновая обкладка.

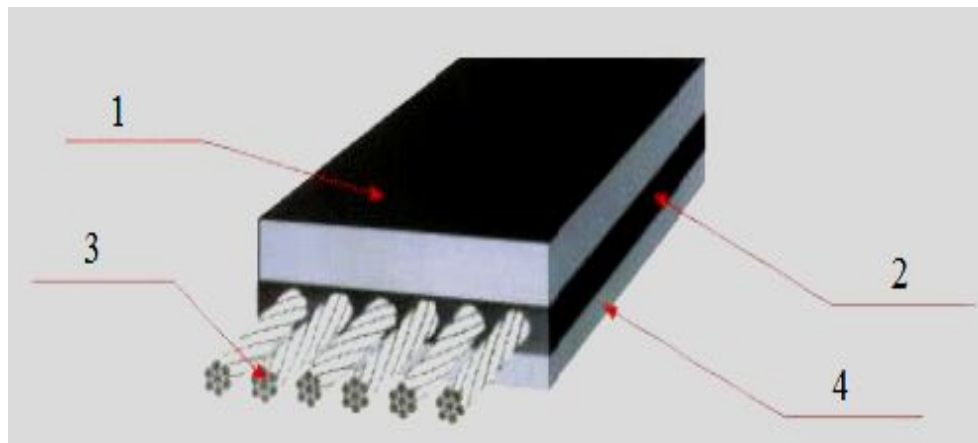


Рис. 5.14 Резинотросовая конвейерная лента: 1 – верхняя (рабочая) резиновая обкладка; 2 – резиновый каркас; 3 – стальные тросы; 4 – нижняя (нерабочая) резиновая обкладка

Примечание: в подземных условиях эксплуатации используются конвейерные ленты в исполнении «трудновоспламеняющиеся» .

Резинотканевые конвейерные ленты PHOENIX

Название	Конструкция	Назначение и специфика
DUOFLEX		<p>Ленты для наземных работ.</p> <p>Лента типа DUOFLEX имеет основу из двух тканевых прокладок и промежуточного резинового слоя.</p>
POLYFLEX		<p>Лента типа POLYFLEX имеет основу несколько слоев, накладываемых друг на друга, благодаря чему лента более усилена и обладает большим сопротивлением к нагрузкам.</p>
POLYFLEX with PHOENOTES		<p>Лента типа POLYFLEX with PHOENOTES имеет поперечное усиление и может использоваться при тяжелых режимах работы.</p>

Технические характеристики многопрокладочных конвейерных лент «Феникс»

Лента, тип	Толщина обкладок ленты, мм	Толщина ленты, мм	Масса ленты, кг в зависимости от типа обкладки	
	Верхняя обкладка \ нижняя обкладка		Обкладка типа Х	Обкладка типа У
2-х прокладочные ленты				
EP 400/2	4\2	9,5	11,0	11,5
EP 630/2	4\2	10,5	12,0	12,5
EP 800/2	4\2	11,0	12,5	13,0
3-х прокладочные ленты				
EP 400/3	4\2	9,0	10,0	10,5
EP 500/3	6\3	12,0	13,5	14,0
EP 630/3	5\2	10,5	12,0	12,5
4-х прокладочные ленты				
EP 500/4	4\2	10,0	11,5	12,0
EP 630/4	6\3	13,0	15,0	15,5
EP 800/4	7\3	14,5	16,5	17,0
EP 1000/4	7\3	16,5	18,0	18,5
5-ти прокладочные ленты				
EP 800/5	5\2	12,0	14,0	14,5
EP 1000/5	6\3	14,5	17,0	17,5
EP 1250/5	8\3	19,0	21,0	21,5
EP 1600/5	10\3	22,0	25,0	25,5

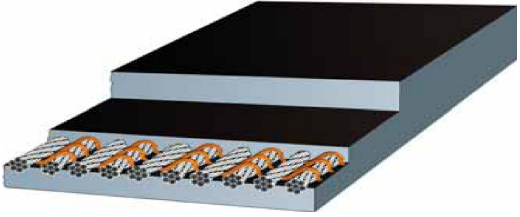

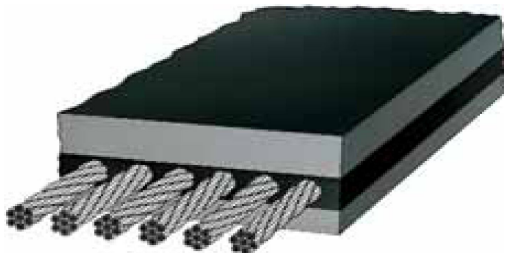

Однопрокладочные резинотканевые конвейерные ленты РНОЕПХ

Название	Конструкция	Назначение и специфика
UNIFLEX PVC		<p>Однопрокладочные ленты, повышенной прочности до 3150 Н/мм и массой 36.0 кг 1 м² ленты.</p> <p>Предназначены для угольных шахт.</p> <p>Данные типы лент обладают хорошими динамическими свойствами, имеют повышенное сопротивление к старению и влажности, также они пожаробезопасны.</p>
UNIFLEX PGV		<p>Однопрокладочные ленты, повышенной прочности до 3150 Н/мм и массой 36.0 кг 1 м² ленты.</p> <p>Предназначены для угольных шахт.</p> <p>Данные типы лент обладают хорошими динамическими свойствами, имеют повышенное сопротивление к старению и влажности, также они пожаробезопасны.</p>

Характеристики однопрокладочных конвейерных лент

Тип ленты	Толщина обкладок ленты, мм	Толщина ленты в мм	Масса 1 м ² ленты, кг
	Верхняя обкладка : нижняя обкладка		
Е/Р-В-Р/В 800/1	2 : 2	11.5	15.0
Е/Р-В-Р/В 1000/1	2.5 : 2.5	13.0	18.0
Е/Р-В-Р/В 1250/1	2.5 : 2.5	14.0	20.0
Е/Р-В-Р/В 1600/1	3 : 3	16.0	24.0
Е/Р-В-Р/В 2000/1	3.5 : 3.5	20.0	31.0
Е/Р-В-Р/В 2500/1	4 : 4	22.0	33.5
Е/Р-В-Р/В 3150/1	6 : 3	26.5	36.0

Резинотросовые конвейерные ленты PHOENIX

Название	Конструкция	Назначение и специфика
PHOENOFLEX		<p>Прочность резиновых лент, на данный момент, достигает до 8500 Н/мм, при этом ширина ленты может составлять 3200 мм, а удлинение таких лент 0,3 – 0,5 %.</p>
PHOENOAMID		<p>Лента типа PHOENOFLEX имеет поперечное армирование специальными эластичными шнурами.</p>
PHOTNOCORD		<p>Данный тип лент может использоваться при повышенных температурах.</p>
PHOTNOCORD with PHOENOTEC		<p>Лента типа PHOENOAMID с поперечными арамидными нитями имеет более низкое удлинение, низкий вес и повышенные эксплуатационные свойства.</p>

Тип ленты	Толщина обкладок ленты, мм	Толщина сердечника ленты, мм.	Толщина ленты, мм	Масса 1м ² ленты, с обкладками типа X, в кг
	верхняя : нижняя			
St 500	44:	2,5	10,5	13,5
St 630	44:	2,5	10,5	14,0
St 800	64:	3,5	13,5	17,5
St 1000	64:	3,5	13,5	18,0
St 1250	64:	4	14,0	19,5
St 1400	64:	4	14,0	21,5
St 1600	86:	5,5	19,5	28,0
St 1800	86:	5,5	19,5	28,5
St 2000	86:	5,5	19,5	29,0
St 2500	108:	7	25,0	38,5
St 3150	108:	8	26,0	41,0
St 3500	108:	8,5	26,5	42,5
St 4000	128:	9	29,0	48,0
St 4500	128:	9,5	29,5	50,5
St 5000	1210:	10	32,0	55,0
St 5400	1210:	10,5	32,5	56,0
St 6300	1210:	12	34,0	66,0
St 7500	1210:	14,5	36,5	69,0
St 8500	1210:	15,5	37,5	73,0

На заводе изготовителе конвейерные ленты изготавливаются различной длины от 150 до 250 метров, в зависимости от типа ленты. При монтаже (навеске) ленты на конвейер, её концы надо соединять, чтобы получить замкнутый контур.

Для соединения (стыковки) концов конвейерных лент используются: механические соединения; соединения с помощью специального клея методом холодной или горячей вулканизации мест стыка концов лент.

На рисунке 5.15 представлены все возможные способы стыковки конвейерных лент.

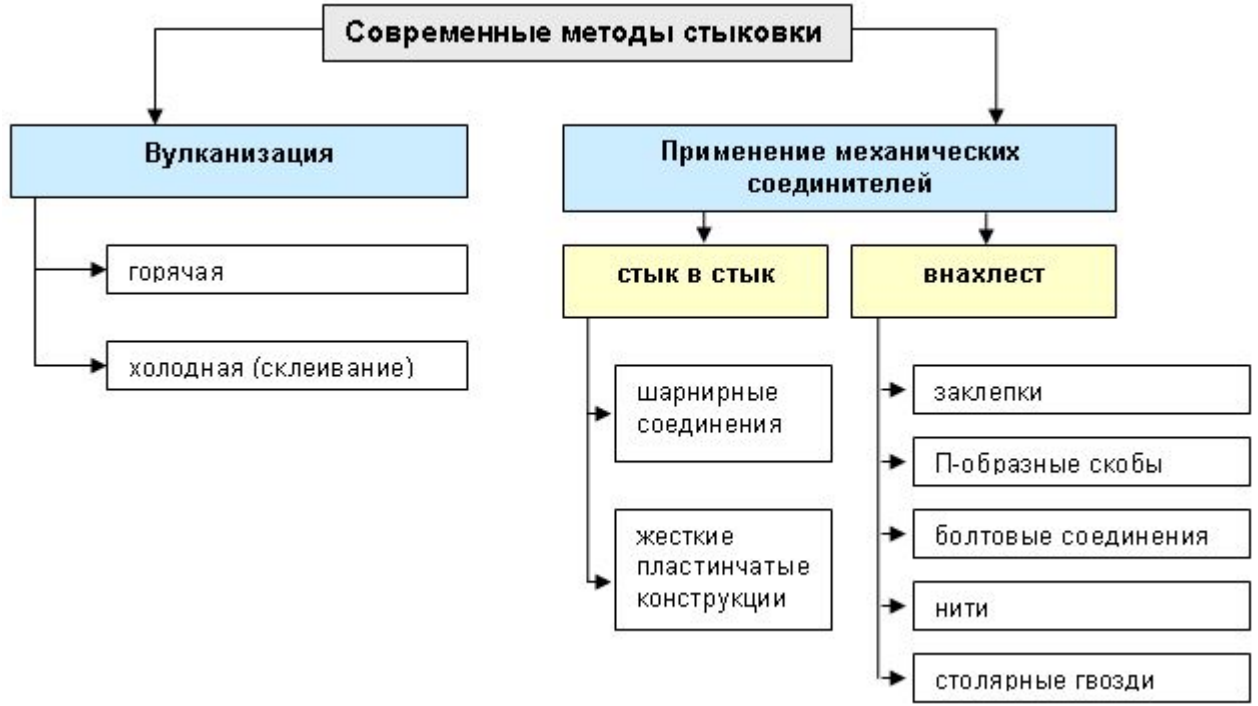


Рис. 5.15 Возможные способы стыковки конвейерных лент.

Для шахтных телескопических ленточных конвейеров, длина которых постоянно сокращается, обычно применяют механические соединения концов лент, рис.5.16 а, б.

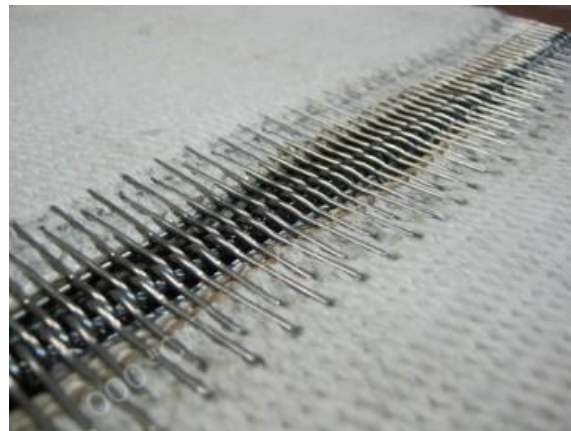
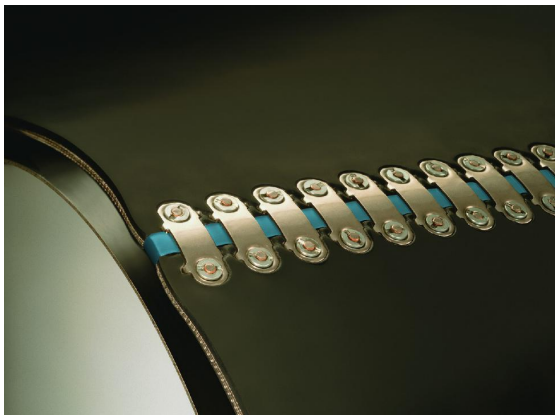


Рис. 5.16 Возможные варианты механического соединения концов конвейерных лент: *а* - соединение с помощью специальных пластин, заклёпок и стальной ленты; *б* – соединение с помощью специальных скоб и стального троса

Однопрокладочные конвейерные ленты, соединяют с помощью специального клея, но для этого, их концы, разделяют специальным способом - в соответствии с рис. 5.17

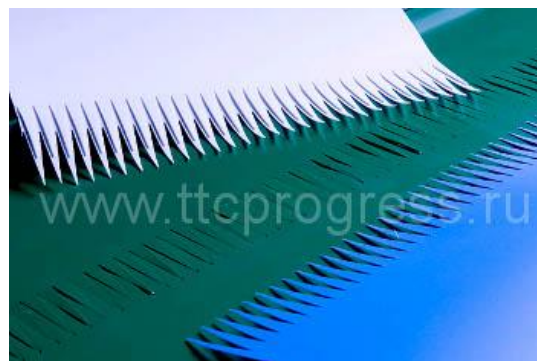


Рис. 5.17 Разделка концов однопрокладочных конвейерных лент для склеивания

Разделка концов резинотканевых многопрокладочных лент, рис. 5.18 и резинотросовых лент, рис. 5.19 выполняется в соответствии с разработанной технологией, зависящей от ширины ленты и её прочностных свойств. Стыковка осуществляется при помощи пресса – вулканизатора, при температуре 140 – 160⁰С, в течении 6-8 часов.

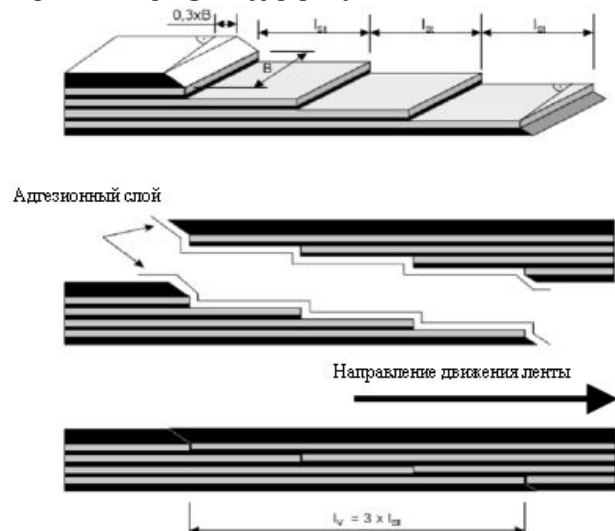


Рис. 5.18 Разделка концов резинотканевой многопрокладочной конвейерной ленты

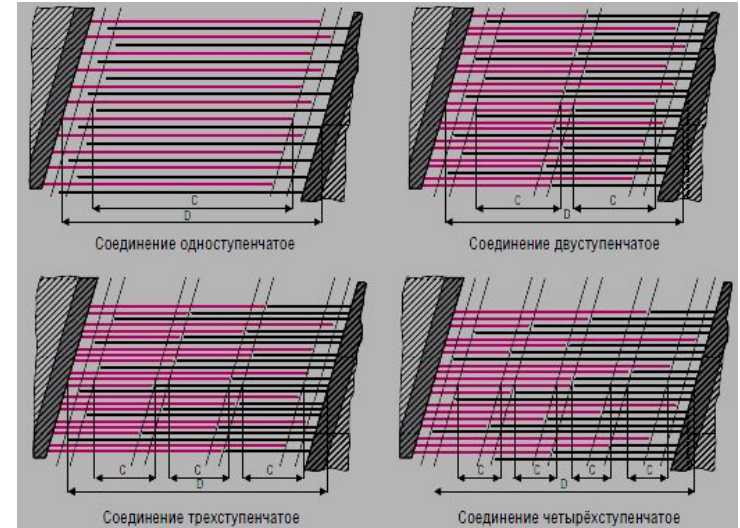


Рис. 5.19 Разделка концов резинотросовой конвейерной ленты. Количество ступеней стыка зависит от ширины ленты и её прочности.

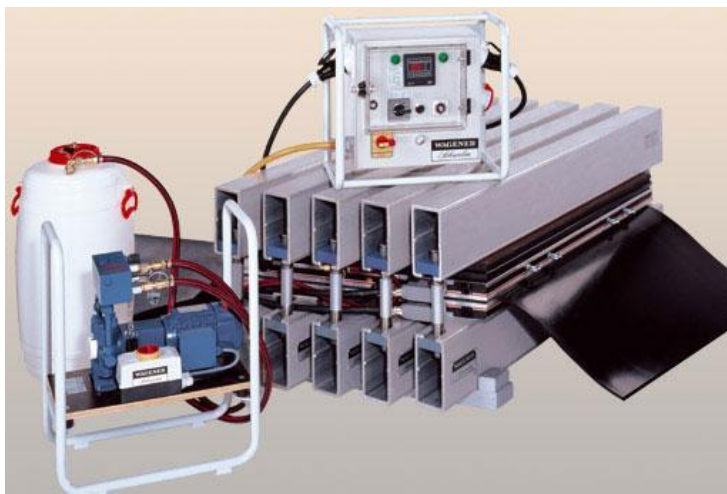
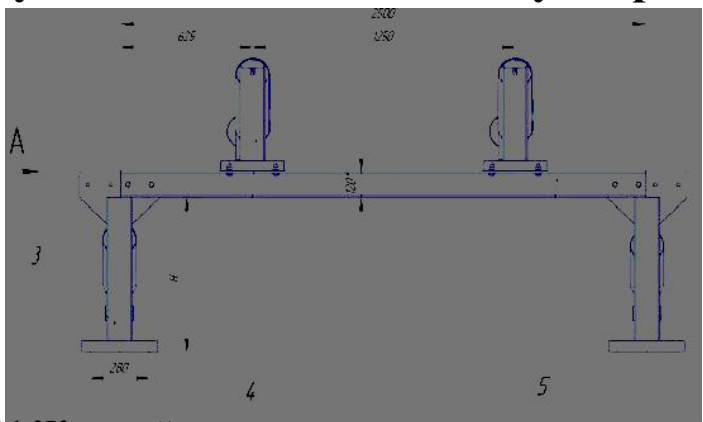


Рис. 5.20 Пресс для соединения конвейерных лент методом горячей вулканизации

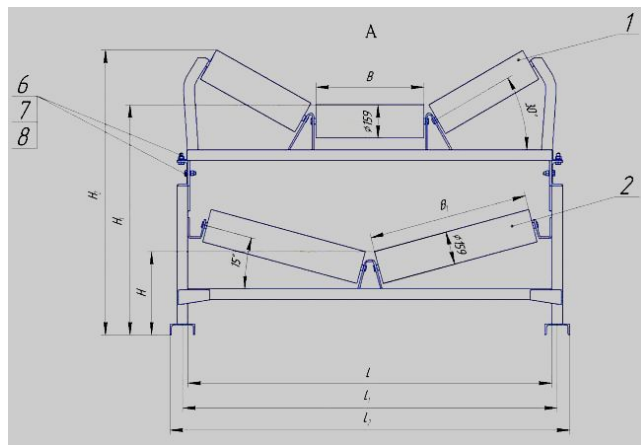
5.3.3 Став ленточного конвейера (роликоопоры и секции)

Став ленточного конвейера состоит из металлоконструкции и поддерживающих роликоопор. Для поддержания ленты, по всей длине конвейера, устанавливают стационарные роликоопоры (линейные). На грузовой ветви - обычно **трехроликовые**, а на порожняковой ветви — **одно**, а для лент шириной 1200 мм и выше **двухроликовые** или **трёхроликовые** опоры. Угол наклона боковых роликов на грузовой ветви современных конвейеров оснащённых синтетическими или тросовыми лентами составляют 30-35°, что обеспечивает лучшее центрирование ленты и повышение её несущей способности, а следовательно и производительности конвейера. Став, подземного ленточного конвейера, может быть жестким, рис. 5.21. а, б, в, установленным на почву выработки.

а)



б)



в)

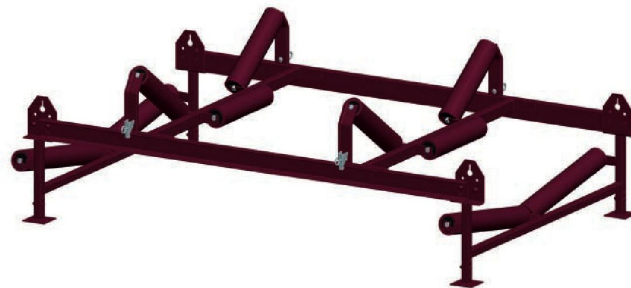


Рис. 5.21 Жёсткий став шахтного ленточного конвейера:
а – вид сбоку; б - вид по стрелке А; в-общий вид : 1-роликоопора грузовой ветви (3 ролика); 2 – нижняя роликоопора (2 ролика); 3-стойка рамы става; 4 – кронштейн верхней роликоопоры; 5 – прогон рамы става; 6,7,8-крепёжные элементы конструкции става.

Жёсткий став ленточного конвейера может быть подвешен к элементам кровли выработки, в случае, когда почва выработки - неустойчивая. Подвеска жёсткого става к кровле выработки осуществляется с помощью сварных круглозвенных цепей. На рис. 5.22 а, б представлено конструктивное исполнение такого става, а на рис.5.23 а,б – примеры установки ленточных конвейеров в шахтах.

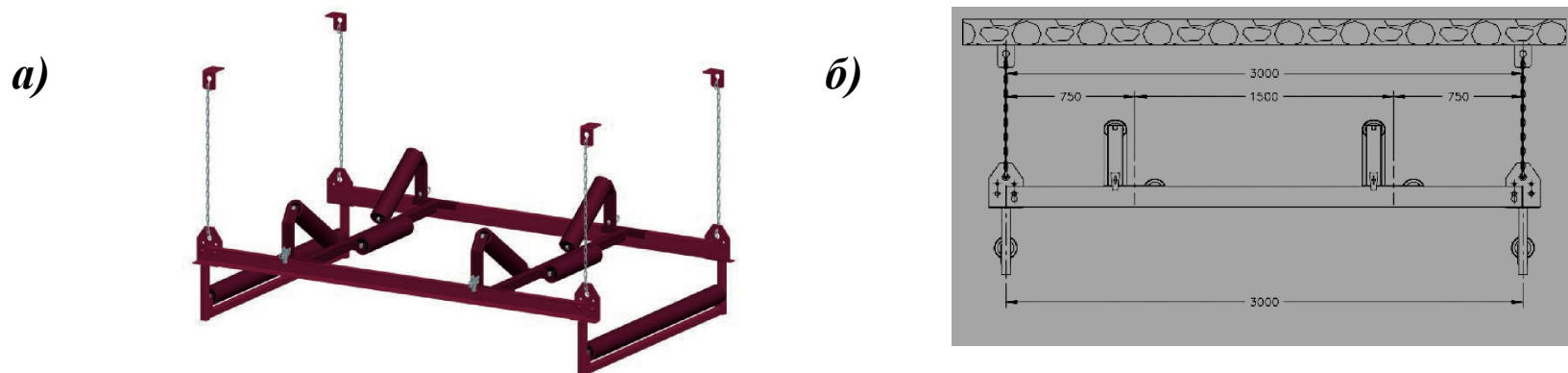


Рис. 5.22 Подвеска жёсткого става к кровле выработки: *а* - общий вид , *б* - вид сбоку.



Рис. 5.23 ленточные конвейеры в подземных горных выработках

Став конвейера может быть, также канатным, установленным на почву выработки, с шарнирными подвесными роликоопорами, рис.5. 24. Конструкция става состоит из двух параллельно - натянутых стальных канатов 1, опирающихся на опорные стойки 2, установленные с шагом 4,8 м. Роликоопоры грузовой ветви, имеющие на концах специальные элементы крепления – фиксаторы, навешиваются на канаты с интервалом в 1,2 м. Нижние поддерживающие роликоопоры крепятся к опорным стойкам с интервалом 4,8 м.

Несущие канаты 1, натягиваются с заданным усилием при помощи специальных муфт 5, располагаемых через 48 метров.

Диаметр поддерживающих роликов подземных ленточных конвейеров может быть – 89 ; 108; 127; 133; 159 мм.

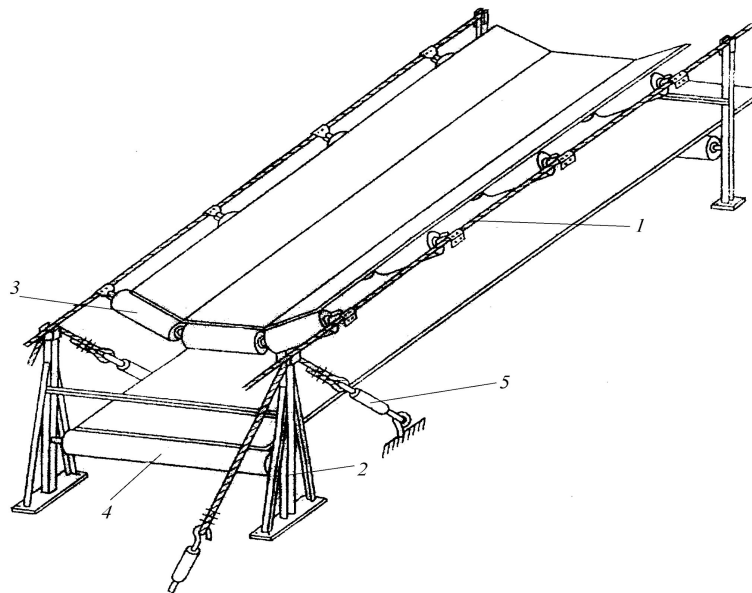


Рис. 5.24 Конструкция канатного става шахтного ленточного конвейера

5.3.4 Натяжные устройства ленточных конвейеров

Натяжные устройства ленточного конвейера предназначены для поддержания заданного натяжения конвейерной ленты в пределах определяемых по условиям ограничения её провеса на грузовой ветви, и передачи приводом требуемого тягового усилия. Натяжные устройства устанавливаются обычно в местах наименьшего натяжения ленты: на сбегавшей ветви у привода (горизонтальные и слабонаклонные конвейеры) или в хвостовой части (наклонные конвейеры).

Натяжное устройство обычно состоит из двух основных узлов - натяжного барабана, установленного на специальной тележке - способного перемещаться по направляющим и привода для перемещения барабана.

Натяжные устройства различают на три типа - *ручные, грузовые и лебедочные*.

Ручные натяжные устройства (обычно винтовые с ручными лебедками) устанавливают на конвейерах небольшой длины, так как они имеют небольшой ход и требуют периодического подтягивания по мере вытяжки ленты (рис. 5.24, а).

Грузовые натяжные устройства обеспечивают постоянное натяжение ленты при различных режимах работы конвейера, но достаточно громоздки и применяются в основном на стационарных конвейерах (рис. 5.25, б).

В лебедочных натяжных устройствах, получивших наибольшее распространение на горных предприятиях, натяжной барабан приводится в действие электрической лебедкой. Такие натяжные устройства могут автоматически увеличивать натяжение ленты в период пуска конвейера (во избежание пробуксовки ленты по барабану) или уменьшать натяжение в ленте во время торможения и остановки конвейера (рис. 5.25, в, 5.26). Обычно в натяжных устройствах такого типа используют червячный редуктор, который является самотормозящей парой, что препятствует вращению барабана в обратную сторону.

5.3.4

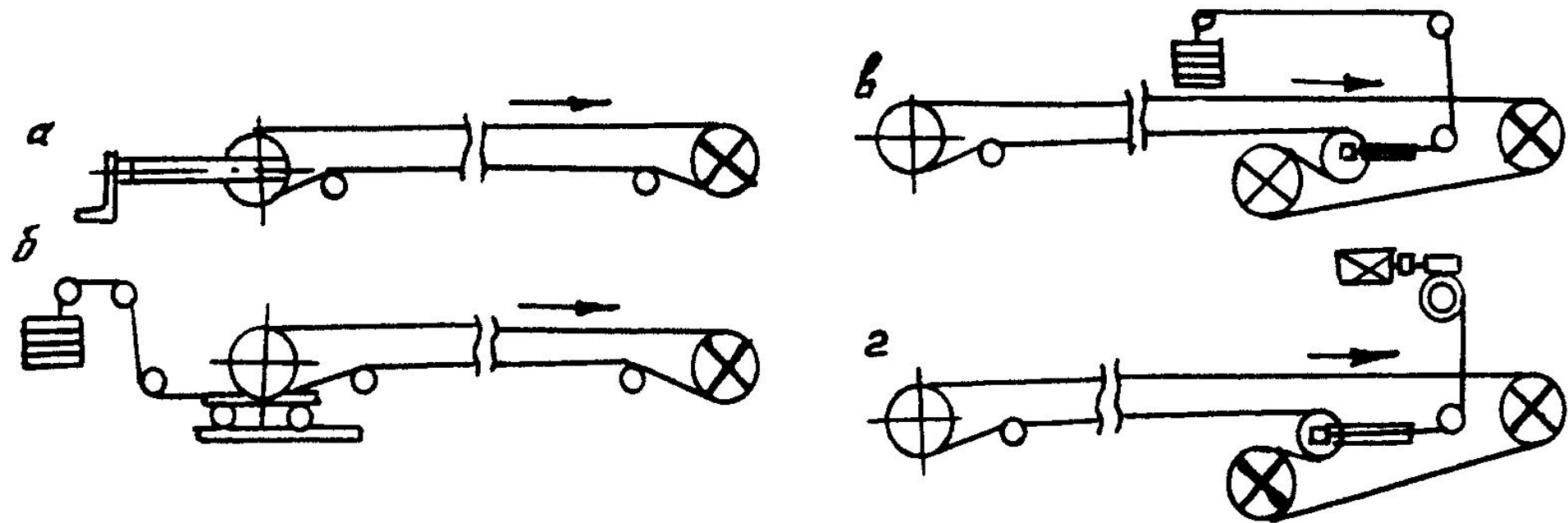


Рис.5.25 Схемы натяжных устройств ленточных конвейеров: *а*-винтовые; *б, в*-грузовые; *г*-лебёточные.

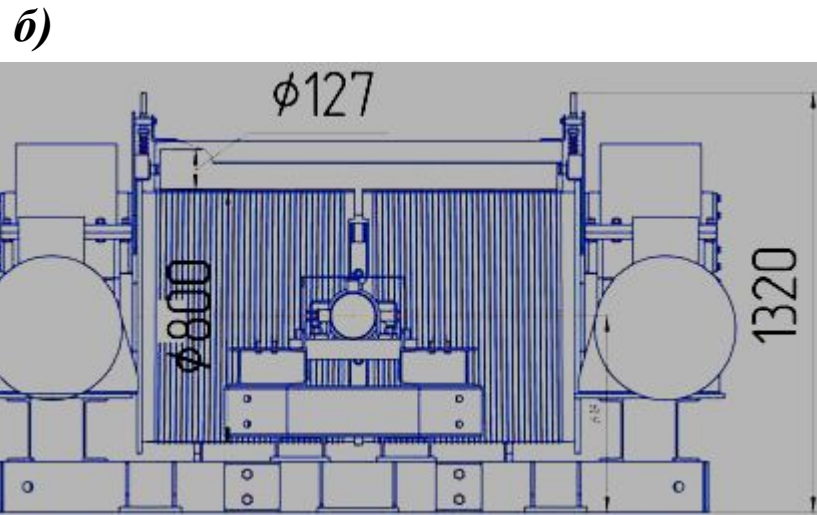
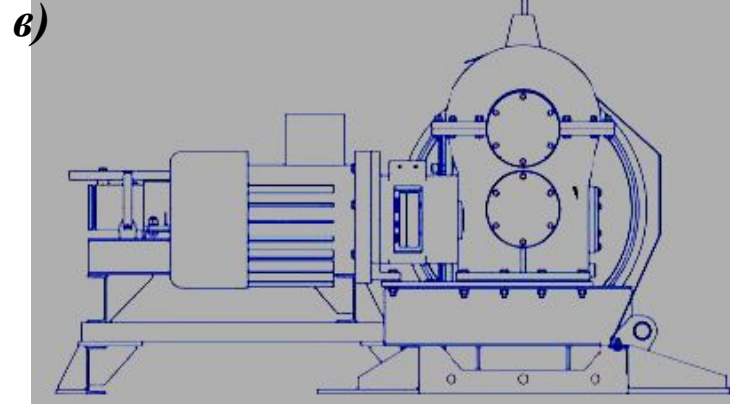
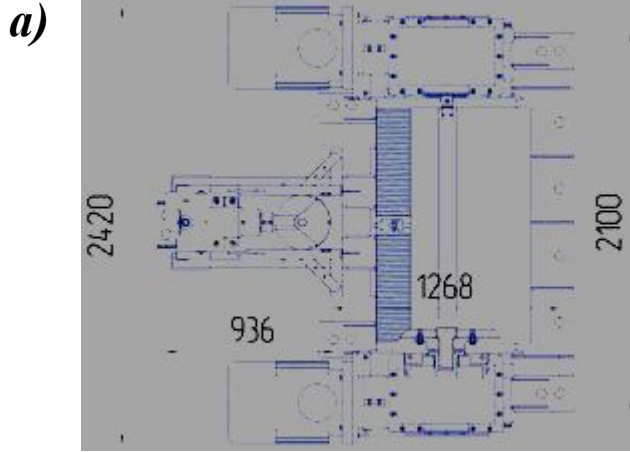


Рис. 5.26 Чертёж натяжной станции лебедочного типа конвейера КЛКТ -1200 завода «Красный Октябрь»: *a* – вид сверху; *б* – вид сбоку; *в* – вид слева; *г* – фотография натяжной станции

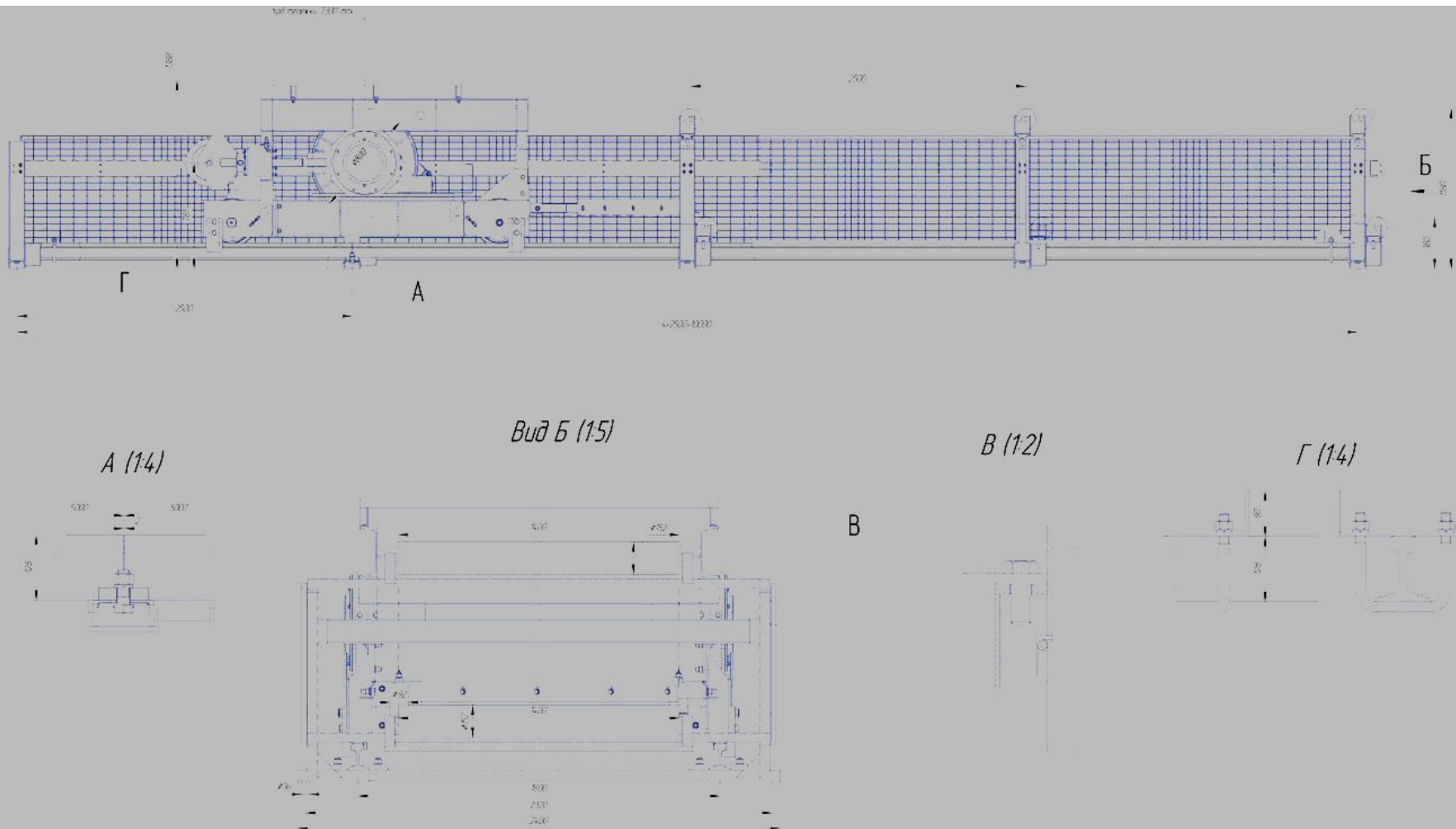


Рис. 5.27 Чертеж секции натяжной с тележкой, ленточного конвейера КЛКТ -1200 завода «Красный Октябрь»

5.3.4 Загрузочное шахтного устройство ленточного конвейера

Загрузочное устройство предназначено для, обеспечения погрузки транспортируемого материала на движущуюся ленту в соответствии со следующими требованиями :

- обеспечивать погрузку материала по центру движущейся ленты;**
- обеспечивать минимальный износ ленты при погрузке на неё транспортируемого груза;**
- обеспечивать минимальные нагрузки на ленту при погрузке на неё транспортируемого груза, особенно крупнокускового;**
- обеспечивать минимальные нагрузки на ролики установленные в узле загрузки;**
- должна быть предусмотрена возможность установки пылеподавляющих средств.**

Проблема снижения износа конвейерной ленты и повышения ресурса роликов и роликоопор в узлах загрузки имеет место на всех горнодобывающих предприятиях, эксплуатирующих ленточные конвейеры. Известно, что износ конвейерной ленты происходит в узлах загрузки конвейеров и на роликах его става. Процентное соотношение интенсивности износа ленты в этих зонах зависит от длины конвейера. При длине до 600 м 50–60% износа ленты приходится на загрузочное устройство.

Обычно, в узлах погрузки угля на ленту, устанавливают гирлядные, амортизированные шарнирные 5-ти роликовые опоры. Применение роликоопор такого типа, позволяет снизить динамические нагрузки на ленту и подшипниковые узлы роликов, а, следовательно увеличить их срок службы. Кроме того применение таких роликоопор позволяе осуществлять погрузку кусков угля крупностью до 500мм. На рис. 5.28. представлен эскиз такой роликоопоры.

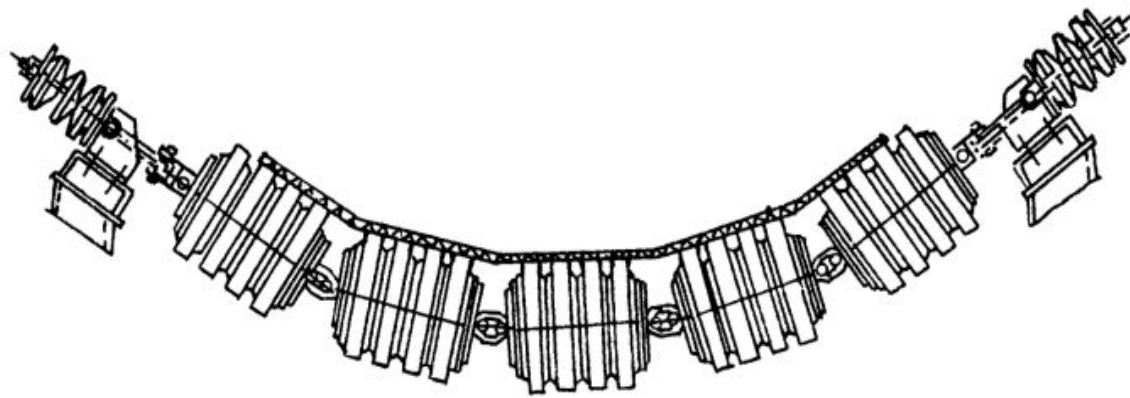
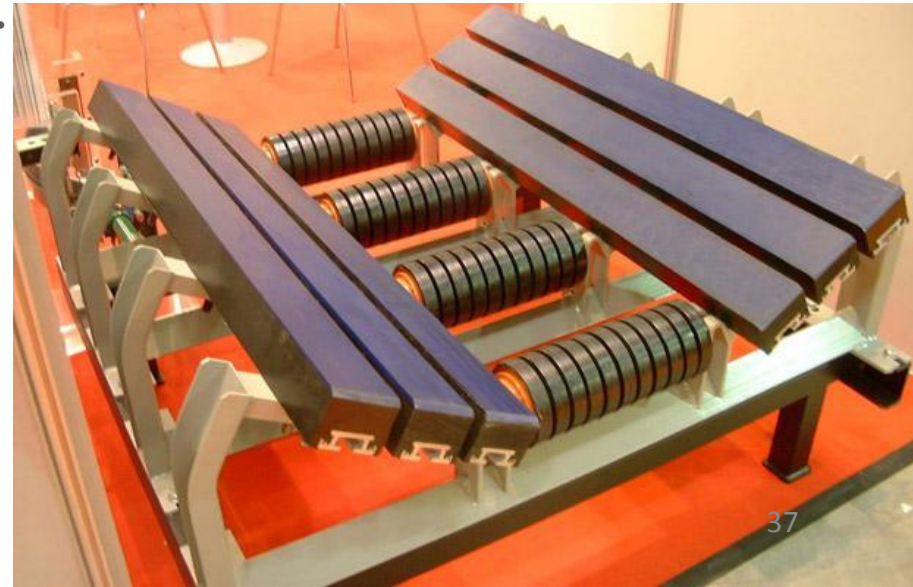


Рис. 5.28 Роликоопора узла загрузки ленточного конвейера для погрузки на ленту крупнокусковых грузов

В последние годы, на зарубежных горных предприятиях, в узлах загрузки ленточных конвейеров, вместо роликоопор, представленных на **рис. 5.28**, используют опоры скольжения **рис.5.29**, представляющие в упрощенном виде желоб, выполненный из балок покрытых амортизирующими каучуковыми прокладками, верхняя поверхность которых покрыта низкофрикционным материалом. Поперечное сечение желоба повторяет профиль роликоопоры, но прокладки расположены на 10–20 мм ниже верхней поверхности роликов.

Рис. 5.29 Загрузочная секция балочного типа шахтного ленточного конвейера



Амортизирующая балка состоит из 3 различных слоёв. Верхний слой, изготавливаемый из высокомолекулярного полиэтилена, обеспечивает минимальное трение и способствует плавному движению конвейерной ленты. Высокомолекулярный полиэтилен стоек к воздействию смазки и большинству промышленных химикатов. Средний каучуковый слой поглощает удары падающих материалов. Нижний слой, представленный в виде T-образной конструкции из алюминиевого сплава, предназначен для крепления всей амортизирующей балки на раме конвейера, рис. 5.30 и 5.31. При производстве амортизирующих прокладок используются новейшие технологии сращивания слоёв, расслоение которых невозможно.

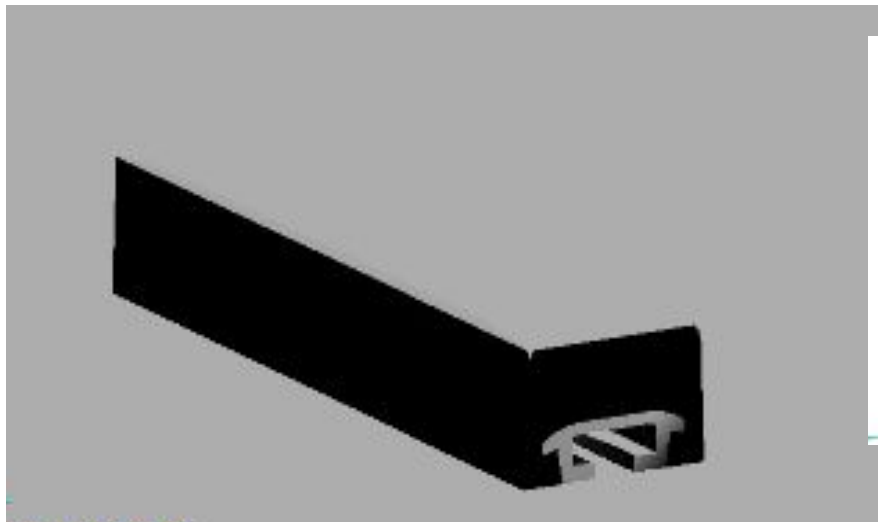


Рис. 5.30 Конструкция амортизирующей балки узла загрузки

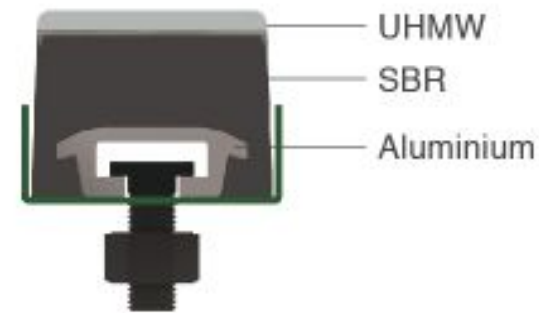


Рис. 5.31 Конструкция узла крепления амортизирующей балки к раме загрузочного узла

Для опор скольжения характерны отсутствие вращающихся частей. Их использование уменьшает образование пыли и просыпи, вследствие плотного прилегания уплотняющих элементов бортов и ленты в узлах загрузки. Практически исключается сквозной пробой ленты кусками загружаемого материала.

При этом значительно снижаются удельные динамические нагрузки на ленту, вследствие существенного увеличения площади опорной поверхности для ленты, а также снижаются нагрузки на металлоконструкцию конвейера, и, как следствие увеличивается срок службы опорных конструкций. Опоры скольжения не требуют обслуживания в течение всего срока службы в отличие от роликоопор, повреждения которых в зоне загрузки часто приводят к простоям конвейера.

Поэтому, для уменьшения износа ленты, в конструкции предусмотрены центральные обрешиненные ролики диаметром 159 мм рис. 5.32, а по бокам ленты – установлены балки специальной конструкции. Длина такого загрузочного устройства может варьироваться от 2,0 до 4,0 метров.

Для футеровки роликов узла загрузки применяется амортизационная резина повышенной прочности, что обеспечивает надежность и долговечность их использования. Амортизирующие кольца значительно смягчают динамические нагрузки на ролики и ленту конвейера, тем самым увеличивая их срок службы.

Рис.5.32 Амортизирующие ролики для средней части загрузочного узла шахтного ленточного конвейера





Рис. 5.33 Узел перегрузки с одного ленточного конвейера на другой, фирмы «BUCYRUS», США

**Спасибо за
внимание!**